

Giessen  
1957  
Möller

STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY



Aus der ambulatorischen und geburtshilflichen  
Veterinärklinik der Justus Liebig-Universität  
zu Giessen

Direktor: Professor Dr. D. Küst

---

Die Entwicklung  
der Embryotomie bei den  
grossen Haustieren

-Instrumentarium und Technik-

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung des Doktor-Grades  
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät der  
Justus Liebig-Universität  
zu Giessen

Eingereicht  
von  
Gerhard Möller  
Tierarzt aus Weipoltshausen.

Giessen 1957.

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen  
Fakultät zu Giessen.

Dekan: Professor Dr. R. W e t z e l .

Berichterstatter: Professor Dr. D. K ü s t .

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Dezember 1957.

# Inhaltsverzeichnis

Seite

|                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A) Einleitung .....                                                                                                                                                                              | 1  |
| =====                                                                                                                                                                                            |    |
| B) Die Geschichte der Embryotomie und die<br>Entwicklung ihres Instrumentariums.....                                                                                                             | 3  |
| =====                                                                                                                                                                                            |    |
| I. <u>Altertum, Mittelalter und Neuzeit</u><br><u>bis etwa 1830</u> .....                                                                                                                        | 3  |
| II. <u>Die Entwicklung der Embryotomie-</u><br><u>methoden an den tierärztlichen</u><br><u>Lehranstalten und in der tier-</u><br><u>ärztlichen Praxis des 19. Jahr-</u><br><u>hunderts</u> ..... | 16 |
| 1) <u>Subkutane und perkutane Methoden.</u>                                                                                                                                                      |    |
| a) Die Entwicklung in Deutschland                                                                                                                                                                | 16 |
| b) Die Entwicklung in Holland. .                                                                                                                                                                 | 38 |
| c) Die Entwicklung in Frankreich                                                                                                                                                                 | 49 |
| 2) <u>Ausbau des Instrumentariums zur</u><br><u>Durchführung der Embryotomie.</u> .                                                                                                              | 52 |
| a) Das Fingermesser von OEHMKE<br>und das EMBRYOTOM von DOP-<br>HEIDE .....                                                                                                                      | 52 |
| b) Kettensäge, Messerkette und<br>Handsägen .....                                                                                                                                                | 54 |
| c) Das PFLANZsche Embryotom und<br>seine Verwendung bei der Em-<br>bryotomie.<br>Der Ekraseur von WESSEL und<br>WITT .....                                                                       | 61 |
| III. <u>Die Situation um die Jahrhundert-</u><br><u>wende.</u> .....                                                                                                                             | 70 |
| 1) WOLLESENS Lageschilderung. . . .                                                                                                                                                              | 70 |

- 2) TAPKENS Kritik am Instrumentarium  
und an der Methodik zeitgenössischer Embryotomie. . . . . 76
- Ausrüstung für die Embryotomie  
um die Jahrhundertwende- . . . . . 84
- 3) Stellungnahme LINDHORSTs zur Em-  
bryotomie um die Jahrhundertwende  
und seine Methoden . . . . . 85
- 4) Die perkutane Methode SAND -  
MÖLLER - ZWICK . . . . . 90
- 5) Die Methode ALBRECHT-LINDHORST,  
die klassische Gebrauchsmethode  
bis zur allgemeinen Einführung  
der Drahtsägenembryotomie . . . . . 98

IV. Die Methoden der "zentralen" Embryo-  
tomie . . . . . 103

- 1) Rhachiofor und Rhachiotom nach  
STÜVEN . . . . . 103
- 2) Die "zentrale" Embryotomie in  
Hinterendlage mit dem Pelviklast  
nach STÜVEN . . . . . 117
- 3) Erfahrungen mit den STÜVENschen  
Instrumenten. -Ihre Vor-und Nach-  
teile- . . . . . 119
- 4) Der Vacufact von BECKER-SCHÖTTLER  
-Konstruktionen und Fehlkonstruk-  
tionen, seine Anwendung - . . . . 124
- 5) Die Schneckensäge nach BECKER . . 129

V. Die Drahtsägen und Schutzvorrich-  
tungen . . . . . 132

- 1) Einfache Drahtsägen ohne Schutz-  
vorrichtung -FRANCK-VAN STAA- . . 132
- 2) Die Drahtsägenführungsgeräte . . 134

|    |                                                                                                                |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) | Das Fetotom nach NEUBARTH<br>-Die Modifikation nach<br>BERGSMA und die Modifi-<br>kation von BENESCH . . . . . | 135 |
| b) | Das Universal-Embryotom von<br>THYGESSEN und seine ursprüng-<br>liche Verwendung . . . . .                     | 138 |
|    | Erfahrungen und Erkennt-<br>nisse mit dem THYGESSEN-<br>Gerät . . . . .                                        | 143 |
|    | Die Modifikation des Em-<br>bryotoms von THYGESSEN . . .                                                       | 145 |
|    | aa) von LIESS . . . . .                                                                                        | 145 |
|    | bb) Die Normung des THYGESSEN-<br>Embryotoms von GÖTZE . . .                                                   | 147 |
| c) | Weitere Röhrenembryotome . . .                                                                                 | 149 |
| 3) | Halbstarre Drahtsägenführungs-<br>geräte . . . . .                                                             | 151 |
| a) | Die Spiralen von GLÄTTLI . . .                                                                                 | 151 |
| b) | Das Embryotom von MEYER-<br>SCHLICHTING . . . . .                                                              | 152 |
| c) | Die Spiralen von REETZ . . . .                                                                                 | 154 |
| d) | Weitere Drahtsägenführungs-<br>geräte . . . . .                                                                | 156 |
| 4) | Das Rollenembryotom von REETZ . .                                                                              | 156 |
| 5) | Zwei Konstruktionen von PERL . .                                                                               | 157 |

VI. Die Verbesserung der Drahtsägen zur  
Benutzung in Führungsinstrumenten. . 158

|    |                                   |     |
|----|-----------------------------------|-----|
| 1) | Die Drahtsäge von POMAYER . . . . | 158 |
| 2) | Die Drahtsäge von LIESS . . . . . | 159 |

VII. Kombinierte Embryotomiemethoden . . 160

VIII. Die verschiedenen Richtungen der  
modernen Embryotomietechnik mittels  
des THYGESSENSchen Universal-Embryo-  
toms . . . . . 161

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| 1) Die Hannoversche Methodik . . . . .        | .161  |
| 2) Die Technik der Giessener Schule .         | 164   |
| C) Schlussbetrachtung . . . . .               | .166  |
| =====                                         |       |
| I) <u>Zusammenfassung</u> . . . . .           | .166  |
| II) <u>Ausblick auf die Weiterentwicklung</u> | 168   |
| III) <u>Kaiserschnitt oder Embryotomie ?</u>  | . 169 |
| D) Literaturverzeichnis . . . . .             | .176  |
| =====                                         |       |
| E) Lebenslauf . . . . .                       | .198  |
| =====                                         |       |

## A) E i n l e i t u n g .

Als Embryotomie bezeichnet man alle Maßnahmen im Uterus oder in den Geburtswegen, die dazu dienen, bei Störungen des Geburtsablaufs die Frucht zu zerkleinern, um ihre Extraktion zu ermöglichen.

Als Embryo gilt ein ungeborenes Junges bis zu dem Entwicklungsstadium, in dem man seine Artzugehörigkeit erkennen kann, beim Menschen bis zum Ende des zweiten Monats. Von diesem Zeitpunkt an bis zur Geburt bezeichnet man das Junge als Fetus. Demzufolge tritt die Notwendigkeit einer "Embryotomie" nie ein. Es wäre daher richtig, statt Embryotomie Fetotomie zu sagen, jedoch hat sich erstere Bezeichnung in Deutschland <sup>x</sup> so eingebürgert, sowohl in der Bezeichnung des Vorgangs als auch bei den Namen der zu diesen Operationen verwendeten Instrumente, dass der Begriff nur schwer auszurotten sein wird, obwohl es aus Gründen der Korrektheit der Fachsprache wünschenswert wäre.

Die Embryotomie selbst besteht aus einer Reihe von Maßnahmen (Operationen), die je nach Lage der Dinge angewandt werden müssen. Diese Operationen sind beim Menschen schon sehr lange bekannt. Sie wurden Anfang des 19. Jahrhunderts sehr häufig angewandt, und die Ärzte dieser Zeit rühmten sich ihrer. Heute gilt es für einen Geburtshelfer als Geständnis seiner Unfähigkeit, wenn er eine Embryotomie durchführen musste.

---

xhingegen wird in Belgien und in der Sowjetunion z.B. von Foetotomie gesprochen (s. VAN-DEPLASSCHE (1955), GUBAREWITSCH (1950), auch "Foetotom" nach NEUBARTH); auch in der anglo-amerikanischen Literatur wird u.a. von "embryotomy operation" gesprochen.

Jedoch kann auch die Methodik der modernen Humangeburtshilfe die Zerstückelung der Frucht nicht entbehren.

Auch bei den Tieren wurden ähnliche Operationen schon im Altertum von den Hirten durchgeführt. Nach der Errichtung von Tierarzneischulen gegen Ende des 18. Jahrhunderts, und nachdem man mit Beginn des 19. Jahrhunderts von einem Tierärztestand sprechen kann, wird die Embryotomie durch die Tierärzte übernommen und im Verlauf von gut 100 Jahren bis zum heutigen Stande entwickelt. Im Augenblick ist ein gewisser Stillstand in der Entwicklung eingetreten, die Möglichkeit der Weiterentwicklung von Instrumenten und auch damit der Methoden scheinen erschöpft zu sein. Der Kaiserschnitt scheint beim Rinde in der Landpraxis allmählich einen Teil der Fälle, die vor einiger Zeit durch Embryotomie gelöst worden wären, zu übernehmen.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, darzulegen, wie sich Technik und Instrumentarium der Embryotomie bei Großtieren im Laufe der Zeit entwickelt haben.

B) Die Geschichte der Embryotomie und der Entwicklung ihres Instrumentariums.

I. Altertum, Mittelalter und Neuzeit bis etwa 1830.

Die Embryotomie beim Menschen ist schon sehr alt. Aufschluss erhalten wir aus indischen Quellen, z.B. durch SUSRUTA, 1500 v.Chr., (FASBENDER 1906). Indikation, Durchführung und Instrumentarium sind hier genau angegeben. Embryotomiert wird, wenn Beine oder Arme des Kindes in Kopflage vorgefallen sind, das Kind tot ist und alle anderen Möglichkeiten, das Kind zur Welt zu bringen, versucht worden sind.

"Ein lebendes Kind darf nicht mit dem Messer geschnitten werden, sonst würde dasselbe sich und die Mutter töten." Es heisst an anderer Stelle weiter: "Die Verkleinerungsoperationen sind deshalb so schwierig und gefürchtet, weil man dabei ausschliesslich auf den Gefühlssinn angewiesen ist und da operiert, wo Organe liegen, deren Läsion den Tod herbeiführt. Deshalb soll man erst, nachdem man Gott angerufen, an dieselbe gehen und nur ein solcher darf es unternehmen, der sich im Innern des Körpers zurechtfindet und nicht zaghaft ist".

Die Technik ist ähnlich derjenigen der Hippokratiker, ebenso die benutzten Instrumente. Es wird der Kopf mit einem krummen Messer gespalten oder mit einem Fingermesser. Aus den Angaben geht nicht eindeutig hervor, dass die Bezeichnung Fingermesser nur ein Pseudonym für das krumme Messer ist. Es werden noch folgende Operationen angegeben, die bei den Hippokratikern fast in gleicher Weise durchgeführt werden:

Ausziehen der zerstückelten Schädelknochen (besondere Zange bei den Hippokratikern);

Ansetzen eines Hakens an der Brust,  
Achselhöhle, Augenhöhle oder Wange zur  
Extraktion des Kindes;

Absetzen des Armes im Schultergelenk.  
oder so nahe als möglich an diesem;

Einschneiden des aufgetriebenen  
Bauches;

Exenteration;

Absetzen des Beines - dabei lässt sich  
nicht mehr genau feststellen, ob im  
Hüftgelenk, oder ob die "scheiben-  
förmigen Knochen" (Beckenknochen) zer-  
schnitten werden.

Als allgemeine Richtlinie für die Embryo-  
tomie wird angegeben: "Welches Glied des Kin-  
des festhängt, das soll der Arzt, nachdem er  
es zerschnitten hat, herausnehmen und soll  
sich bemühen, die Mutter zu retten," eine  
Richtlinie, die auch für die Veterinärembryo-  
tomie lange Zeit allein und noch heute in man-  
chen Fällen (Haltungsanomalien) maßgeblich ist.

Bei den Hippokratikern wird zur Embryo-  
tomie ebenfalls ein gekrümmtes Messer erwähnt,  
welches bei der Benutzung mit dem Finger so  
überdeckt wird, dass dieser die Spitze des Mes-  
sers überragt. Es ist hier noch ein Instrument  
zum Zusammendrücken des Schädels angegeben. Es  
lässt sich aber in seinem Aussehen nicht mehr  
rekonstruieren. Indikation und Vorgehen stimmen  
bei den Hippokratikern mit denen bei SUSRUTA  
überein. Als Instrumente werden benutzt:

Ein kleines Messer - besser gekrümmt  
als gerade; ein Instrument zum Zusam-  
mendrücken der Kopfknochen, des Thorax,  
der Schultern. Wahrscheinlich ist die-  
ses Instrument auch Extraktionsgerät;  
eine Knochenzange (zum Entfernen der  
Knochenstücke des Schädels);  
ein Haken, der möglicherweise scharf  
war; ferner eine Art Krallen für den  
Daumen zur Dekapitation.

Diese angeführten Instrumente sind mit zweckbedingten Abwandlungen auch in der Veterinär-embryotomie fast zwei Jahrtausende später gebräuchlich gewesen. Noch 1761 benutzt Joh. Fr. HENKEL fast die gleichen Instrumente und ganz ähnliche Methoden, wie die Hippokratiker. Erst in den letzten 150 Jahren sind Instrumente entwickelt worden, die nach anderen mechanischen Prinzipien arbeiten. Veranlassung dazu sind die mit der intensiveren Tierhaltung häufiger auftretenden Geburtsstörungen gewesen, mit der Notwendigkeit, Embryotomien durchzuführen. Auch der Umstand, dass es sich nicht mehr so oft um Haltungsanomalien, sondern vielmehr, speziell beim Rind, um relativ zu große Früchte handelt, die das Geburtshindernis darstellen, hat zu dieser Entwicklung geführt.

Eine genaue Beschreibung einer Embryotomie bei Tieren findet sich im ganzen Altertum und im Mittelalter nicht. 330 n.Chr. gibt APSYRTUS in der "Hippocratica" den Rat, bei Stutengeburten dem Fohlen den Kopf zu zerquetschen (BALLMANN, 1948). Auch bei COLUMELLA (41-68 n.Chr.) wird lediglich erwähnt, dass bei schweren Schafgeburten der Hirte zu holen ist, der notfalls mit dem Messer die Frucht zerschneidet. Über Beschaffenheit des Messers und Art des Vorgehens ist nichts zu finden. Nur CHIRON (400 n.Chr.) schreibt in seiner "Mulo-medicina" von der Geburt des "zu grossen Fohlens", dass er mit eingeölter Hand und einem Skalpell in den Uterus eingeht und dem Jungen erst den Kopf und dann die Vorderbeine weg-schneidet. Dies dürfte wohl der früheste Hinweis auf die Embryotomie beim grossen Haustiere überhaupt sein. Im Gegensatz zu manchen Berichten über Embryotomien bis zum 19. Jahrhundert ist hier in der Art des Vorgehens ein gewisses System zu erkennen, das sich nicht aus der Humanembryotomie ableitet. Noch 1777 reisst Georg HARTMANN Stuten tote oder faule Früchte stückweise ohne Anwendung eines Schneidegeräts

aus. Faule Früchte lassen sich manchmal sehr leicht und auch ohne diesbezügliche Absicht in Stücke reißen, nicht aber lediglich tote.

HARTMANN schreibt hierzu: "Nur die, von welchen die Früchte in Stücke gezogen werden müssen, und welche, in den sie tote Früchte tragen, gemeiniglich selber krank sind, überstehen selten eine so gewaltsame und schmerzhaftige Operation." (Pferde- und Maultierzucht 1777).

ABU-BEKR, Hoftierarzt des ägyptischen Sultans al Hasr ( um 1320) geht bei der Embryotomie in folgender Weise vor: "Wenn das Fohlen tot ist, so setzt man den Teil, der draussen ist, ab und fährt schrittweise fort, die Leibesfrucht herauszuschneiden. Wenn kein Teil aussen zu sehen ist, geht man mit der in Veilchenöl getauchten Hand ein, zwischen den Fingern ein kleines Messer zum Zerstückeln. Wenn der Körper verbogen oder der Hals verlagert ist und wenn es nicht gelingt, ihn in die normale Lage zu bringen, dann schneidet man den Teil, den man fassen kann, was es auch sein mag, ab und zieht den Foetus Stück für Stück heraus."

RUINI empfiehlt 1599, mit dem Rasiermesser das Fohlen in der Mutter in Stücke zu schneiden.

Mehrere Schriften lassen den Schluss zu, dass Technik und Instrumentarium aus der ärztlichen in die tierärztliche Praxis übernommen wurden, nicht nur auf dem Gebiet der Geburtshilfe und Embryotomie ( VITET, Paris 1783; JÖRG, Leipzig 1818; EICHBAUM, Berlin 1885). Bis zum Auftreten eines tierärztlichen Standes sind es neben den Ärzten aber auch die Hirten und Schmiede, die Geburtshilfe leisten bzw. embryotomieren (EICHBAUM, 1885; COLUMELLA; COLERUS; FEY 1823; L.FRANCK; BAYER & FRÖHNER 1902).

1772 gibt VITET eine Beschreibung des Messers, das er verwendet. Das dazu gebräuchliche Skalpell ist "am oberen Ende an einer kleinen Stelle gekrümmt und an der konvexen

Seite stumpf, an der hohlen Seite scharf. Es muss so lang sein als die Scheide (Vagina). Man bringt es mit der rechten Hand in die Scheide und führt mit der linken Hand die Schneide von der Scheide in die Gebärmutter, wenn der Fötus noch darin liegt." Es ist anzunehmen, dass sein Messer, die Form der Klinge betreffend, dem des ABU BEKR (FRÖHNER) gleicht oder sehr ähnelt und es ist ebenso anzunehmen, dass dies Messer sich schon von dem herleitet, was SUSRUTA bei der Embryotomie des Menschen verwandte.

VITET beschreibt eingehend die Zerkleinerung des fetalen Kopfes. Über die Embryotomie anderer Fetusteile erfahren wir nichts genaues. Nach der Anweisung über das Einführen des Messers heisst es: "Dann setzt man die Schneide hinter dem rechten Ohr des Fötus an und schneidet den grössten Teil des Kopfes weg und verfährt nachher ebenso mit den übrigen Teilen des Körpers." (Zitiert nach EICHBAUM, 1885).

Das klingt so unwahrscheinlich, dass man sich des Verdachts nicht erwehren kann, dass VITET selber garnicht bei Tieren embryotomiert hat, sondern einfach die praktische Handhabung der Embryotomie beim Menschen theoretisch in die Veterinärmedizin übertrug (EICHBAUM). VITET empfiehlt z.B. auch für die Tiergeburtshilfe die Anwendung der Chamberlenschen <sup>x</sup> Zange, für deren Gebrauch bei Tieren er genaue Angaben macht und hinzufügt, dass die "Viehärzte" die jede auch noch so nützliche Entdeckung verachten, lieber das Seil gebrauchen." (s. auch FRANCK-ALBRECHT, S. 438).

---

x Es sind die Schreibweisen Chamberlen und Chamberland zu finden.

1790 empfiehlt Gottfried FECHNER bei "übler Bildung des Beckens", das Junge zu zerschneiden. Wenn es sich aber um ein wertvolles Fohlen handelt (von einem edlen Hengst), rät er zum Kaiserschnitt.

1778 führt Adam KERSTING in Kassel mit einem scharfen Haken, den er sich vermutlich selber konstruierte, Embryotomien durch (BALLHAUS (1948), GAGZOW (1931)).

HARKS (1941) berichtet von einem Manuskript aus Hannover, dessen Verfasser, J.H. KAUFMANN, unter dem Titel "Von der Geburtshilfe bei Pferden und Rintvieh" im Jahre 1783 auch ein Kapitel der Fruchtzerstückelung widmet.

Im allgemeinen handelt es sich bei KAUFMANN um Teilzerstückelungen (Wasserkopf, Bauchwassersucht). Er beschreibt aber auch die Zerstückelung zu grosser Früchte, deren vorgezogene Vorderextremitäten am Rumpf tief umschnitten und durch kräftigen Zug entfernt werden. Genügt das noch nicht, schneidet er die Rippenknorpel ein und entfernt die Brusteingeweide. Die Frucht kann dann meist ausgezogen werden.

Man braucht sich nicht darüber zu wundern, dass KAUFMANNs Erkenntnisse keine Verbreitung gefunden haben, wenn man bedenkt, dass nur ein einziges Manuskript existiert.

Gunter EBERHARD, Arzt in Zeist (Holland), deutscher Abstammung, Schüler von KERSTING in Kassel, beschreibt 1793 in seiner preisgekrönten Arbeit "Von dem Verlossen der Koeijen" ein Finger-messer in Form und Anwendung ähnlich dem von Günther. Sein Finger-messer hat einen Ring und eine Platte für den Mittelfinger. Er gibt auch erstmals eine genaue Beschreibung einzelner von ihm ausgeführter Zerstückelungen.

Das Absetzen eines oder beider Beine in Vorderendlage geschieht durch mehrere Schnitte mit dem Finger-messer zwischen Rippenwand und

Schulterblatt. Das Ausziehen des Fetus im Anschluss daran wird mittels Haken bewerkstelligt, die hinter den vordersten Rippen eingesetzt werden und mit Hilfe eines löffelförmigen Hebels, mit dem gleichzeitig die Brusthöhe des Kalbes verringert werden soll. Die löffelförmige Aushöhlung des Hebels wird am Schaufelknorpel des Kalbes angesetzt, das andere Hebelende liegt ausserhalb der Geburtswege. Wird an diesem Ende ein Druck nach unten ausgeübt, so wird das Kalb gehoben, seine Brusthöhe verringert, und es soll gleichzeitig die Vorwärtsbewegung des Kalbes gefördert werden. Aber schon EBERHARD selbst sagt dazu, dass durch den Hebel nicht nur der Höhendurchmesser verringert, sondern auch der Querdurchmesser vergrössert wird. Bevor EBERHARD die Haken benutzt, versucht er immer erst die Extraktion mit dem Hebel. Das Absetzen des Hinterschenkels in Hinterendlage ist von EBERHARD in einem Fall (STÜVEN) ausgeführt worden. "Es kommt hierbei darauf an, dass durch das Wegnehmen einiger Stücke des Kalbes Raum im Becken gewonnen und der Rest durch die gleichen Werkzeuge (Hebel und Haken) herausgezogen wird". Darunter versteht er: Die Symphysenspaltung mit dem Ringmesser. Damit soll bewirkt werden, dass sich die eine Hälfte des knöchernen Beckens in die andere hineindrücken lässt. Er empfiehlt aber auch "das ganze Stück" (vermutlich die Beckenknochen einer Seite) wegzunehmen und den scharfen Haken zu gebrauchen, um die Fleischteile im Ganzen abzutrennen. Mittels Hebel, der an der Hüfte angelegt wird und unter gleichzeitigem Zug an beiden Schenkeln wird "das Kommen des Kalbes" gefördert. Es handelt sich hierbei also mehr um eine Verminderung des Beckenumfanges als um das Absetzen einer Hintergliedmasse. Unter Zwillingsgeburt versteht EBERHARD ohne Zweifel eine Bauchlage, bei der vier Gliedmassen eingetreten sind. Mit dem scharfen Haken schneidet er die Beine in den "Kniegelenken" ab. "Hierdurch ist die Bauchlage in eine mit den Beinen voraus verändert".

Zum Ausziehen werden Haken benutzt, die an den Darmbeinen angesetzt werden.

Es lässt sich aus dem Text nicht eindeutig ersehen, ob im Kniegelenk oder im Karpalgelenk abgesetzt wird, ob in Vorder- oder Hinterendlage ausgezogen wird. Vermutlich wird im Karpalgelenk abgesetzt, die Vorderbeine reponiert, was aber EBERHARD nicht beschreibt, und dann in Hinterendlage ausgezogen (Unklarheiten hinsichtlich des Vorgangs treten auch bei deutschen Autoren auf, sie sind also keine Mängel der Übersetzung, sondern sind dadurch bedingt, dass die Autoren nicht - wie heute üblich - nach Lage, Stellung und Haltung unterscheiden).

Bei festsitzender Hüfte in der Vorderendlage entfernt EBERHARD wie in der Hinterendlage die Beckenknochen mit dem Haken. Er erwähnt dabei nicht, dass vor dieser Operation zunächst die Bauchhöhle eröffnet werden muss.

Sebastian FEY beschreibt 1823 neben dem krummen Messer mit Handgriff auch lanzettförmiges Skalpell, Schraubenzange und Schraubenschere. Die Schraubenzange wird unter anderem zum Ausreißen der noch nicht ganz abgeschnittenen Vordergliedmassen benutzt. FEY setzt die Vordergliedmassen mit dem krummen Messer ab, nachdem er den fetalen Kopf unter den mütterlichen Beckenboden geschoben hat. Mit diesem hippenförmigen Messer, das im Griff ein Loch aufweist, kann der Schnitt im Inneren der Geburtswege von aussen durch ein in das Loch eingeknüpft Band wirkungsvoll unterstützt werden. Wenn nach Absetzen einer Schulter die räumlichen Verhältnisse zum Ausziehen geeignet erscheinen, geschieht dies mit Hilfe von Augenhaken. Die Zerstückelung von Speckkalbern beginnt mit dem Absetzen des Kopfes, das mit einer Schraubenschere durchgeführt wird. Sie stellt im Gegensatz zum bisher in der Embryotomie allein gebräuchlichen Messer ein neues physikalisches Prinzip dar.

Die Schere wird mit den Schneidebacken über den abzusetzenden Körperteil geschoben und fest gegen ihn angedrückt. Durch Drehen an der Schraube werden die Backen einander genähert und der zwischen ihnen liegende Fetusteil abgetrennt. Da die Backen relativ kurz sind, muss der Vorgang in derselben Kerbe mehrmals wiederholt werden. (Die der Originalarbeit beigelegten 39 Abbildungen sind beim Druck nicht mit übernommen worden.)

Speckkälber werden von FEY folgendermassen zerstückelt: Nachdem der Kopf entfernt ist, werden - wie schon beschrieben - die Vorderbeine abgesetzt. Ein ergiebiger Schnitt eröffnet dann die Bauchhöhle zur Evisceration. Es soll hierauf der Fetus zusammenklappen; FEY versucht dann, ihn zu drehen, um auch die Hinterbeine abzusetzen. Wasseransammlung in Körperhöhlen sticht FEY mit einem Lanzettskalpell an, dessen Spitze beim Einführen des Instruments mit einem Wackskügelchen verdeckt ist.

Das Kapitel über die Zerstückelung wird bei FEY eingeleitet mit den Worten: "Lange, lange wagte ich mich nicht, mit einem schneidenden, spitzigen Instrument in eine Mutter zu greifen, um eine Geburt darin zu zerschneiden, zu zerstückeln und so zerstückelt an die Welt zu bringen. Ich hielt leider auch mit manchen Anderen das Mögliche für unmöglich und umgekehrt allein da ich rostige, gerade und krumme Messer usw. aus den Taschen der Sennen und Bauern herausnehmen sah, Kälbern die Köpfe in der Mutter vom Rumpf trennen, Schulterblätter auszulösen, hintere Gliedmassen abzuschneiden usw. und die Jungen zerstückelt nach und nach ohne Schädigung der Mutter an die Welt zu bringen, fing ich an zu studieren, wie man zweckmässiger zu Werke gehen könnte. "

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts sind in der Literatur noch viele Hinweise auf die Embryotomie zu finden, die wie solche aus dem Altertum

lediglich Hinweise bleiben, aus denen man weder Technik noch Instrumentarium ersehen kann. In den Werken des grossen Tier- und Menschen- geburtshelfers JÖRG (1818) ist über die Embryotomie gar nichts zu finden. Er hat aber zu den Schriften von SKELLETT (1822) in Bezug auf die Embryotomie Stellung genommen: "Der englische Tierarzt SKELLETT spricht in seiner Schrift über das Kalben der Kühe auch von einer Zerstückelung des Jungen im mütterlichen Leibe; so will er den Kopf des Kalbes in der Gebärmutter abgeschnitten und beide Vorderfüsse abgelöst haben, und dies alles ohne eine Verletzung des Muttertieres. Das ist aber nicht die erste Lüge, die in England ausgesprochen wurde". (FEY, l.c.).

SKELLETT hatte schon 1811 das egnehmen des fetalen Kopfes und der Vorderbeine in den Geburtswegen beschrieben (BAYER-FRÖHNER (1896) ). 1822 erschien dann sein Buch : "A practical treatise on the parturition of the cow, or the extraction of the calf and on the disease of neat cattle in general".

In der Literatur wird der Begriff Fingermesser für Messer ganz verschiedener Bauart verwendet. Es werden sowohl diejenigen Embryotomiegeräte, die wirklich nur mit 1 oder 2 Fingern festzuhalten sind, so bezeichnet, aber auch solche, hippenförmige, die mit der ganzen Hand gehalten werden müssen. Für letztere wäre die Bezeichnung "krummes Messer" zur Unterscheidung von den anderen Messern angebracht.

Im gleichen Jahr wie GÜNTHER (1830) veröffentlicht BINZ in Freiburg (Schweiz) seine "Theoretische und praktische Geburtshilfe für Haus- und Wildtiere". BINZ benutzt ein geballtes und geknöpftes Bistouri. Er behandelt zunächst die Lösung eines Falles, der von Laien mit der Amputation der Vorderschenkel im Karpalgelenk begonnen worden war. Auf diese Manipulation hin hatte das Kalb die Beinstümpfe eingezogen und es so in die "Seitenteile des Muttermundes" angestemmt, dass es unmöglich war, sie hervorzu-

ziehen. BINZ setzt daraufhin den Kopf wie folgt ab: mit dem erwähnten Bistouri durchschneidet er die Backen von innen her und reisst dann den Unterkiefer aus. Für diese Operation hält er eine kräftige Schere auch für geeignet. Vom Gaumen aus löst er nun den Rest des Kopfes im Knopfgelenk ab und zieht ihn aus. Nach Aufsuchen der Beinastümpfe werden diese angeseilt und im Nackenband ein Haken befestigt. Danach kann der Fetus ausgezogen werden. BINZ setzt zu seinen Ausführungen hinzu: "Nur im dringenden Fall kann es angezeigt sein, zu einem solchen Verfahren Zuflucht zu nehmen." Eine Bauchquerlage entwickelt er nach Aufschneiden und Exenteration des Fetus. Danach seilt er die Hintergliedmassen an, und ein Zugversuch führt zum Erfolg. Er erwägt das Ablösen der Vorderbeine, um den Vorderkörper leichter zurückschieben zu können. Eine Hinterendlage mit Tarsalbeugehaltung beginnt BINZ mit dem Absetzen der Beine im Tarsalgelenk zu lösen. Dann eröffnet er die Bauchhöhle und exentriert. Die Gelenkabtrennung geschieht durch Zerschneiden des Kronbeinbeugers, der Achillessehne und der Seitenbänder des Gelenks. Nach dem Ausziehen der distalen Gliedmassenstücke ist Platz für das Vorgehen zur Exenteration. Er erwähnt ferner noch Missgeburten, übermässig grosse Leibesfrüchte, Wassersucht, kleiner Beckendurchmesser der Kuh, Verwachsung des Muttermundes, mit der Bemerkung: "Hier ist die Zerstückelung oder die gewaltsame Ausziehung des Jungen die einzige Weise, die Geburt des Fetus zu vollenden." Weiter befasst sich BINZ mit der Verkleinerung von fetalen Wasserköpfen. Dazu wird der Kopf des Kalbes unter das Schambein gedrückt, so dass der Hirnschädel frei liegt. Die Ausführung der Operation ist im wesentlichen die gleiche wie bei FEY.

Von diesem übernimmt BINZ auch u.a. das Verfahren bei Speckkalbern mit der Bemerkung, dass ihm selber so etwas noch nicht vorgekommen sei. Er ändert aber das Verfahren in der Theorie

dahingehend, dass er mit der Schraubenschere nicht wie FEY den Kopf absetzen will, sondern die Vorderbeine, während er den Kopf dabei mit Augenhaken fixiert. Danach soll der "Speck" vom Rumpf entfernt und dieser exenteriert werden. Nun soll, grau ist alle Theorie, die Wendung auf die Hinterhand gemacht werden mit der Absicht, die Hintergliedmassen abzulösen. Dann soll mittels Haken, die am Becken angesetzt werden, die Extraktion erfolgen.

Die Theorie von der Wendung auf die Hinterhand ist in der Literatur öfter zu finden. Es ist nicht immer klar zu entnehmen, ob es sich um eine Wendung um die Längs- oder um die Querachse handelt. Hier ist zweifellos die Querachse gemeint. Wie unmöglich das bei Grosstieren ist, weiss der Praktiker. Die Theorie von dieser Wendung stammt vermutlich aus der Zeit, in der für die Tiergeburtshilfe ausser Laien noch die Ärzte zuständig waren. Sie entspricht, bzw. soll entsprechen, der in der Humangeburtshilfe durchaus möglichen inneren Wendung auf den Fuss. BINZ beruft sich bei seinen Ausführungen namentlich auf FEY.

Nach G.WIT, der 1851 als Leiter der Schule von Utrecht dort Kurse für Embryotomie einrichtete, die am Phantom abgehalten wurden, soll die subkutane Entfernung des Vorderschenkels zuerst von Vater und Sohn KNIP durchgeführt worden sein (Zit. nach BAYER & FRÖHNER).

THOMASSEN (1881) erwähnt einen Autor LE FRANCO von BIERKEHEY, der die subkutane Embryotomie den Geburtshelfern J.BLANKEN und J.LOUWEN zuschreibt (1808).

Ihre Methoden sind folgende:

- J.BLANKEN: 1.Ringschnitt am Fesselgelenk.  
2.Hautlängsschnitt.  
3.Loslösen der Haut mit dem Bistouri caché oder dem Spatel.

- J.LOUWEN: 1. Hautlängsschnitt vom Ellenbogen bis zum Karpus oder auch noch weiter.  
2. Hautlösung mit der Hand.  
3. Abtrennen des Beines mit einem scharfen Haken vom Rumpf.

HUVELIER beschreibt 1830 die subkutane Wegnahme des Vorderschenkels wie folgt: Ringschnitt durch die Haut am Karpus, Längsschnitt durch die Haut an der Innenseite des Beines bis zur Brust, Loslösen der Haut mit dem Bistouri oder der Hand bis über die Schulter, Drehen an dem enthäuteten Bein und Ausziehen desselben an einem Strick.

VERET geht 1837 analog am Hinterbein des Fetus vor.

Man findet weiterhin in der Zeit von 1800 bis 1840 noch Mitteilungen über die Geburtshilfe bei Tieren, in denen von Embryotomien jedoch nicht die Rede ist (z.B. PILGER (1820)). Die Fragen, ob PILGER nicht an die Möglichkeit der Embryotomie geglaubt hat, sie überhaupt nicht kannte, oder ob er die Embryotomie möglicherweise ins Aufgabengebiet der Chirurgie stellte, lassen sich nicht beantworten. Ferner gibt es eine Reihe von Schriften die eine Embryotomie lediglich erwähnen, ohne genaue Angaben zu machen (SCHEFFNER (1829), BACHMANN (1830), DÖBELI (1848), WEISSENBRUCH (1803), HENKEL, Josef (1840)).

Andere berichten von einzelnen Operationen auf diesem Gebiet, so z.B. KOHLER 1831 von einer Schweregeburt mit "Knopf" (Mundartlicher Ausdruck für Torsio uteri, der auch heute noch in Süddeutschland und in den Alpenländern gebräuchlich ist). Trotz Anwendung einer Salbe aus Schmalz, Zwiebeln und Knoblauch und trotz Wälzens war das viel zu grosse Kalb nicht zu entwickeln. KOHLER beendet die Geburt dadurch, dass er, nachdem die Vorderbeine zurückgeschoben sind, den Kopf vorzieht, enthäutet und absetzt. Die benutzten Werkzeuge sind nicht angegeben.

## II. Die Entwicklung der Embryotomiemethoden an den tierärztlichen Lehranstalten und in der tierärztlichen Praxis des 19. Jahrhunderts.

### 1. Subkutane und perkutane Methoden.

#### a) Die Entwicklung in Deutschland.

GÜNTHER, J.H.F. (der Ältere; geboren am 6.12.1794 in Kelbra, studiert in Jena 1813 Medizin und 1818 in Berlin und Hannover Veterinärmedizin. 1812 wird er 2. Lehrer und 1847 Direktor der Tierarzneischule in Hannover) verfasst 1830 als sein bedeutendstes Werk für die Veterinärgeburtschilfe das "Lehrbuch der praktischen Veterinärgeburtschilfe, nebst Anhang über die Wahl der Zuchtpferde."

GÜNTHER verwendet zur Embryotomie vornehmlich drei Instrumente:

1. Gerades Bistouri caché;
2. Das GÜNTHERsche Fingermesser mit Ring und Platte für den Mittelfinger, 6 cm lang, gebogen, Schneide an der konkaven Seite;
3. Das lange Scherenmesser;

Daneben Krücke, Gurtenführer, Haken mit Ringschnur und Geburtszange. Das von GÜNTHER benutzte Fingermesser ist, wie erwähnt, in sehr ähnlicher Form schon von Gunter EBERHARD 1793 beschrieben, benutzt und abgebildet worden (s.a. THOMASSEN). Es fand aber erst durch die Veröffentlichung von GÜNTHER bei den Tierärzten in Deutschland Aufnahme und ist deshalb nach ihm benannt worden. Das lange Scherenmesser ist im Prinzip das gleiche wie bei FEY, nur sind bei ihm die Schneideklingen nicht im gleichen Sinn sondern gegeneinander gebogen. Ihre Betätigung erfolgt nicht wie bei FEY durch eine "schnellwindige" Schraube, sondern durch ein kleines Zahnrad mit 4 Zähnen, das auf die Zahnstange der einen Schneide eingreift. Das Instrument hat sich aber zunächst nicht bewährt; beim Schneiden auf stärkeren Knochen brachen fast regelmässig die Zähne des Rades aus.

GÜNTHER zerschneidet den Fetus nun wie folgt: Vordergliedmassen: ist ausreichend Raum vorhanden, wird durch die Haut (perkutan) mit dem Fingermesser operiert, und zwar mit je einem Schnitt vor und hinter dem Schulterblatt; einem Schnitt quer über das Schulterblatt hinweg, soweit oben als möglich; und mehreren Schnitten an der Innenseite des Vorderchenkels, welche die Haut und die Brustmuskeln zerteilen sollen. Der Schenkel wird dann mit kräftigem Ruck ausgezogen.

GÜNTHER rechnet immer damit, dass die einzelnen Schnitte nicht so vollständig und ergiebig sind, dass zwischen ihnen keine Gewebsbrücken mehr stehen bleiben. Diese Reste sollen durch den Ruck abgerissen werden (Auch die Unter-Schultermuskeln).

Was die Embryotomie in Deutschland GÜNTHER zu verdanken hat, liegt nicht so sehr in der Einführung des Fingermessers, vielmehr in der Bekanntgabe der subkutanen Auslösung der Gliedmassen. "Liegt aber das Junge fest, ..... so zieht man einen Schenkel scharf hervor, löst die Haut von der Röhre an aufwärts so hoch als irgend möglich; durchschneidet auch am Rumpf womöglich die Brustmuskeln, schleife dann den Schenkel an und lasse ihn durch ein paar tüchtige Gehilfen im eigentlichen Sinne aus der Haut ziehen. Mit dem anderen Schenkel verfähre man ebenso.

In den meisten Fällen lässt sich nun die Geburt "beschaffen". Sollte wider Erwarten auch die Brust zum Durchgang noch zu gross sein, so durchschneide man mit dem langen Scherenmesser die Rippenknorpel zu beiden Seiten und fördere dann die Geburt.

Im Hinterteil nutzt eine Zerstückelung wenig, ist aber auch, besonders Abnormitäten abgerechnet, nicht erforderlich."

HARKS (1941) beurteilt das Werk GÜNTHERS wie folgt: " Im Jahre 1830 wurde mit dem Erscheinen von GÜNTHERS "Lehrbuch der praktischen Veterinärgeburtshilfe" die Geburtshilfe bei den Tieren mit einem Schlage auf eine höhere wissenschaftliche Grundlage gestellt. Günther hat sich in seiner langjährigen praktischen Betätigung als tierärztlicher Geburtshelfer stets bemüht, alle bis zu seiner Zeit bekannten Methoden und Instrumente zur Entwicklung der verschiedensten Schwergeburten zu prüfen und an deren Weiterentwicklung mitzuarbeiten. Seine Forschungen und Erkenntnisse sind nicht das Ergebnis spitzfindiger Spekulationen, wie es bei den Autoren der früheren Jahre leider oft der Fall war, sondern stehen auf dem festen Boden wissenschaftlicher Überlegungen und Versuche."

Die Methode des Aus-der-Haut-Ziehens ist von vielen Tierärzten benutzt, weiterentwickelt und bis zu einer grossen Perfektion gebracht worden, nicht nur im Bezug auf die Vordergliedmassen sondern auf den ganzen Fetus. Der Spatel, der später noch so vielfach modifiziert bei der Ausführung der subkutanen Methode benutzt wird, ist bei GÜNTHER noch nicht erwähnt.

Immerhin, eine neue Idee ist da, sie wird, wie ferner gezeigt werden soll, in ihrer praktischen Durchführung immer mehr verfeinert, neue Hilfsmittel für sie werden konstruiert und sie findet eine weite Verbreitung.

Unterschiede in ihrer Anwendung und Brauchbarkeit gegenüber der subkutanen Methode bestehen hauptsächlich in folgendem:

Grössere Schonung der Geburtswege, man braucht gegenüber dem Muttertier nicht mehr so peinliche Vorsicht walten zu lassen, wie bei der perkutanen Methode; sie ist für den Anfänger im Bezug auf Ver-

letzung des Muttertieres durch Instrumente und fetale Knochen sicherer.

Erhaltung der fetalen Haut und damit eines materiellen Wertes, der sich für den Besitzer und für den Tierarzt vorteilhaft auswirkt. Dessen Rechnung kann damit wenigstens zum Teil beglichen werden, besonders, wenn er darauf hinweist, dass durch seine Methode dieser Wert gerettet wurde (STÜVEN).

Aussagen über Vorteil der einen Methode gegenüber der anderen sind häufig in der Literatur zu finden, widersprechen sich aber zum Teil (Untersuchungen darüber bei DENZER (1921) und SAALMANN (1930)). Wenn sich später die perkutane Methode wieder durchgesetzt hat, so deshalb, weil Instrumente hergestellt wurden, die schneller, ebenso sicher und mit geringerem Kraftaufwand für den Operateur arbeiteten. Die Sicherheit der perkutanen Methoden wurde nicht zuletzt auch nach Einführung der Narkose und der Extradural-Anästhesie und dadurch weitgehende Ausschaltung der Abwehrbewegungen des Muttertieres und Herabsetzung der Sensibilität der Geburtswege erhöht.

Für die Embryotomie von nicht zu berichtigenden Haltungsanomalien der Vorderbeine, für verkrümmte oder ankylotische Extremitäten empfiehlt GÜNTHER die Ablösung im Schulter-, Ellenbogen- oder Kniegelenk (Karpus), je nachdem wie weit man gelangen kann. Es soll diese Operation nicht lange hinausgeschoben werden und dazu das Schermesser je nach den Umständen gebraucht werden. Ebenfalls soll es angewendet werden, wenn bei normal vorliegenden Vorderbeinen der Kopf mit dem Genick voraus zum Muttermund hin steht, oder der Hals krumm gewachsen ist. Beim seitwärts gekrümmten Hals leuchtet die Anwendungsmöglichkeit des Schermessers ein, nicht dagegen dessen Brauchbarkeit beim Absetzen

des Kopfes in normaler Lage oder mit dem Genick voraus. Das Schermesser kann ja nur in seiner eigenen und somit nur in der Längsrichtung der Geburtswege schneiden, dadurch nur Festusteile, die quer zur Schnittrichtung stehen, so z.B. der seitlich abgebeugte Hals.

Abgesehen von dieser begrenzten Anwendungsmöglichkeit hat es noch den schon erwähnten technischen Mangel, dass die Zähne bei grösserer Kraftanwendung ausbrechen. Zur Zerlegung der Rippen oder Rippenknorpel scheint es nach den Angaben von GÜNTHER noch geeignet, ebenso zum Trennen in den Gelenken, wahrscheinlich aber nur dann, wenn die Gelenkhöhle genau getroffen wird, was aber beim Ellenbogengelenk mit seinem eigentümlichen Bau nicht immer gelingt. Diese vorstehende theoretische Betrachtung ähnelt sehr denjenigen kritischen, denen jeweils neuerscheinende Embryotomie-Instrumente durch die zunächst ablehnende oder sogar feindliche Haltung einzelner Tierärzte ausgesetzt waren. Der Erfolg, den man mit einem solchen, zunächst primitiv erscheinenden, Instrument erzielen kann, hängt aber nicht nur von den Möglichkeiten, die das Instrument selbst zu bieten (oder nicht zu bieten) scheint, ab, sondern in einem Mass, das für theoretische Betrachtungen nicht genau abschätzbar ist, von dem, was der einzelne Operateur damit anfangen kann. Es gehören dazu handwerkliches Geschick, Gefühl und vor allem Übung mit dem betreffenden Instrument. So könnte z.B. durch Herstellung einer Kopfseitenhaltung auch mit diesem Instrument der zunächst richtig liegende Kopf abgesetzt werden, wenn eine Haltungsänderung überhaupt möglich ist. Es ist also auch mit diesem Instrument bei Anwendung von Hilfsmassnahmen eine Reihe von Operationen durchführbar, die zunächst ausserhalb der Anwendungsmöglichkeiten des Instrumentes zu liegen scheinen.

Wie wichtig das Eingeeübtsein mit einem bestimmten Instrumentarium ist, beweisen die Er-

folge der Geburtshelfer Vater und Sohn KNIP in Holland, welche übungshalber Kälber, die in einem Stall lagen, von ausserhalb des Stalles durch das Jaucherohr hindurch vorgehend zerstückelten und die Stücke durch das Rohr nach aussen zogen. Vornehmlich das durch solche Übung erworbene Geschick befähigte sie dazu, embryotomische Operationen schon zu ihrer Zeit sehr schnell zu beenden. Dies begründet auch ihre beachtlichen Leistungen. So haben Vater KNIP in 44 Jahren 1400 und sein Sohn in 15 Jahren 500 Embryotomien durchgeführt.

GÜNTHER empfiehlt bei normaler Hinterendlage, den Schenkel möglichst im Pfannengelenk zu lösen (feste Lage des Jungen), ebenso für den Fall, dass das Sprunggelenk krumm gewachsen ist. Er bespricht noch eine Reihe von Operationen bei Missbildungen, bei denen aber keine neuen Gesichtspunkte in Bezug auf Technik und Instrumentarium hervortreten.

In dem nach GÜNTHER folgenden Zeitabschnitt ändern sich Motive und Charakter der neu entstehenden Literatur auf dem Gebiet der Embryotomie. Waren es bis jetzt Veröffentlichungen, die zunächst über die Möglichkeit einer Fruchtzerstückelung überhaupt ihr Erstaunen ausdrückten (FEY), von einzelnen durchgeführten Operationen berichteten, zum geflissentlichen Gebrauch für andere, so streben die nach GÜNTHER folgenden Veröffentlichungen meist danach, mehr oder weniger systematisch Embryotomiemethoden für jeden einzelnen Fetusteil in jeder nur möglichen Lage, Stellung und Haltung anzugeben. Veröffentlichungen über Embryotomie wurden allmählich zur Mode. Die Ursachen für diese Erscheinung sind darin zu suchen, dass viele Tierärzte für sich eine individuelle, ihren Praxisverhältnissen und körperlichen Gegebenheiten am besten entsprechende Methode und ein ebensolches Instrumentarium suchen und dabei Abwandlungen schon bestehender Geräte konstruieren. Meist wird auf das Instrumentarium und die Methoden von GÜNTHER aufgebaut. Erst

später wird dann das Bestreben deutlich, ein Gerät zu schaffen, mit dem es möglich ist, alle zur Embryotomie gehörigen Operationen ohne Rücksicht auf fetale Lage, Stellung oder Haltung ohne weiteres durchzuführen und dadurch das bis dahin bestehende vielfältige Instrumentarium auf ein Mindestmass zu beschränken.

Die Ansichten über den Wert der Literatur auf dem Gebiet der Embryotomie sind sehr unterschiedlich. 1876 bemerkt Ludwig FRANCK, dass die Embryotomie in der Literatur eine grössere Rolle spielt als in der Praxis: der erfahrene Praktiker denkt sich bei der schwierigsten geburtshilflichen Manipulation nichts mehr, er hält sie für alltäglich und deshalb auch die Anspielungen darauf in der Literatur für überflüssig.

Ludwig FRANCK beurteilt das Werk GÜNTHERS folgendermassen: "GÜNTHERS Werk ist epochemachend für die tierärztliche Geburtshilfe geworden. Seine embryotomischen Massnahmen zeigen neuzeitlichen Charakter und sind mit modernem Instrumentarium ausgeführt. Auf seinen Erfahrungen haben die heutigen Veterinärgeburtshelfer ihre Methoden aufgebaut." (1876)

1844 erscheint die "Tierärztliche Geburtshilfe" von BAUMEISTER, Professor an der Tierarzneischule in Stuttgart. Diese befasst sich lediglich mit einer perkutanen Methode unter Anwendung des Fingermessers. Zum Absetzen des Vorderschenkels führt er das Messer zwischen Brust und Ellenbogen des Fetus und trennt dann die vordere Gliedmasse, die angeseilt ist, "nach aufwärts" schneidend vom Körper ab. Die Hinterbeine empfiehlt BAUMEISTER durch Einschnitte in die Oberschenkel in den Nussgelenken" abzulösen.

Vermutlich lässt sich die Ablösung des Vorderschenkels auf diese Weise doch nicht so vollständig, wie die Beschreibung andeutet, durchführen. GÜNTHER rechnet von vornherein da-

mit, dass Gewebsbrücken stehen bleiben, die durch Zug abgerissen werden müssen. Das systematische Vorgehen bei der Operation (Technik der Schnittführung) geht aber darauf hinaus, dass diese Gewebsbrücken möglichst geringfügig sind und durch gelinden Zug abgerissen werden können. Die Methode BAUMEISTERS erreicht dies aber wahrscheinlich nicht so vollständig. Sucht man einen Grund für die der GÜNTHERschen Methode gegenüber primitive Art des Vorgehens, so kann man vermuten, dass BAUMEISTER die Möglichkeit des GÜNTHERschen Messers nicht richtig erkannt hat.

Mit dem GÜNTHERschen Fingermesser kann man leicht, schnell und sicher einen Stellungswechsel vornehmen; d.h. das Messer an einen anderen Punkt des Fetus ansetzen, wenn man es flach an die Hand anlegt. Das Aufrichten zum erneuten Schneiden ist keine Schwierigkeit. Das Messer hängt mit dem Ring am Mittelfinger fest. Hebt man den Mittelfinger etwas an, so drückt einer der benachbarten Finger, je nach welcher Seite das Messer an der Hand lag, dasselbe wieder in die Schnittstellung. Mit einem gewöhnlichen Messer ist ein Stellungswechsel weitaus schwieriger. Es muss dabei das Heft losgelassen werden, um die Klinge mit der Hand abzudecken, um so Verletzungen des Uterus zu vermeiden. Dabei kann es aber geschehen, dass der Operateur sich selber verletzt (WEHEN). Ist das Messer an Ort und Stelle, muss wiederum die Handhabe des Messers ergriffen werden. Bis es wieder fest in der Hand liegt, ist sowohl für den Operateur als auch für das Muttertier ein Gefahrenmoment gegeben. BAUMEISTER schneidet nun, wie alle diejenigen es tun, die mit einem gewöhnlichen Messer arbeiten, um dies alles zu vermeiden, immer in einer Kerbe.

In seinem Werk sind an Operationen für die Embryotomie noch zu finden: Einschneiden des Wasserkopfes bzw. des Wasserbauches und Niederschneiden des Augenbogens oder Ablösen des Unter-

kiefers. Es sind das alles Operationen, die schon FEY mit ähnlichen Instrumenten und in ähnlicher Weise ausführte. Sie bringen also grundsätzlich nichts Neues.

DIETRICHs behebt 1845 die Kopfseitenhaltung durch Absetzen des kopfabseitigen Vorderchenkels im subkutanen Verfahren. Er schlitzt wie GÜNTHER die Haut des Schenkels so weit als möglich auf und löst sie mit der Hand ab. Die Muskeldurchschneidung erspart er sich selbst, empfiehlt sie aber für andere. Er setzt aber beim Ausziehen eine Krücke zwischen Brust und Schenkel des Fetus, um den Zug lediglich auf den Fetus, nicht aber auf die Geburtswege der Mutter einwirken zu lassen. Falls ein Ausziehversuch mit berichtigter Kopfhaltung nichts nützt, wird auch der andere Schenkel noch ausgelöst, ebenso wenn die Haltungsberichtigung nicht gelingt. Im letzteren Fall soll vor der Extraktion noch die Exenteration durchgeführt werden. Dabei geht DIETRICHs mit dem "Beckenmesser" von THIBAudeau oder dem geraden kurzen Bistouri zwischen der ersten und zweiten Rippe in den fetalen Brustraum ein. Nachdem er noch mit dem geknüpften Bistouri einige Rippenknorpel abgetrennt hat, wird die Brusthöhle exentert. DIETRICHs hält das Absetzen des Kopfes ohne Schermesser für nicht leicht, deshalb rät er, den Kopf in die Rippenwand, der die Rippen, wie oben, vom Knorpel gelöst sind, einzudrücken und dann die Frucht auszuziehen. Unter den Hindernissen, die beim Ausziehen auftreten können, erwähnt DIETRICHs neben anderen schon bekannten das Einstemmen der Hinterextremitäten der Frucht unter das Schambein des Muttertieres. Dieses Hindernis beseitigt er dadurch, dass er die eingestemmen Hinterbeine, durch die exenterte Brust- und Bauchhöhle des Fetus hindurch vorgehend, in die Geburtswege leitet oder sie in die leere Bauchhöhle des Fetus hereinholt und dann in Hüftbeugehaltung auszieht. Von CANNU und VERET berichtet er, dass sie bei angegebenem

Geburtshindernis die "Lende" durchschneiden, vermutlich also von innen her, die Halbierung des Jungen vornehmen.

In dem geburtshilflichen Lehrbuch von HARMS (HARMS, Apothekerlehrling, 1851-54 stud. med.vet. in Hannover, 1862 Dr.med.vet. in Gießen, 1863 Lehrer und 1878 Professor in Hannover) (1867) werden neben den von GÜNTHER benutzten Instrumenten, dem Fingermesser, dem Bistouri und dem grossen Schermesser, zwei neue Instrumente gezeigt, die von HARMS konstruiert wurden. Es ist dies einmal das krumme Hakenmesser, ein etwa 75 cm langer Eisenstab, der an einem Ende in ein hakenförmiges Messer ausläuft, am anderen mit einem kräftigen, platten Knopf endet; zum anderen der lange, scharfe Spatel, ein etwa 90 cm langer Eisenstab, der an beiden Enden auf 5 cm Länge und 2,5 cm Breite meisselartig abgeplattet und geschärft ist. Das GÜNTHERsche Fingermesser weist nicht die ursprünglichen Handhaben, einen Ring und eine Platte für den Mittelfinger auf, sondern hat zwei Ringe.

HARMS empfiehlt vor allem das subkutane Embryotomieverfahren, ausser für das Absetzen und Zerkleinern des Kopfes. Zum Absetzen des Halses wendet HARMS im perkutanen Verfahren das Fingermesser und das Schermesser an. Während er mit dem Fingermesser rund um den Hals Schnitte anlegt, lässt er 3 Mann am Kopf ziehen. Ein ordentliches Exartikulieren hält er dabei nicht für möglich. Zug und Drehung müssen das Ablösen vervollständigen. Mit dem Scherenmesser genügt ein drei- bis viermaliges Schliessen, um den Kopf abzusetzen. Die subkutane Dekapitation erscheint ihm zu mühsam, und er hält es daher nicht für angezeigt, sie in seinem Werk abzuhandeln. Für das Entfernen der Vorderschenkel werden beide Methoden angegeben (Indikation: Kopf und Schenkel zu dick, Kopf verschlagen). Es wird der Schenkel angeschleift und angezogen. Die Haut wird dann möglichst proximal zu  $\frac{3}{4}$  rund um den

Schenkel durchschnitten. Von diesem Einschnitt aus erfolgt nun die Hautablösung proximal zunächst mit der Hand, dann mit dem Spatel, der auch die Brustmuskeln nach Möglichkeit durchstossen soll. Die Haut soll bis zum Schulterblattknorpel hin gelöst werden. Nun erst wird der erste Hautschnitt völlig rund um den Schenkel geführt und von ihm aus die ganze Schenkelhaut aufgeschlitzt und der Schenkel mit 3 Mann ausgezogen.

Die perkutane Schenkelablösung beschreibt HARMS ganz ähnlich wie GÜNTHER. Er bezeichnet diese Operationsmethode als die unbequemere von beiden und als unausführbar, wenn das Junge eingekleilt ist. Er hat für die Entfernung des richtig eingetretenen Hinterschenkels ebenfalls beide Methoden angegeben. Die subkutane Methode verläuft ganz in der Weise wie beim Vorderschenkel. "Wenn das Junge seine Reife erlangt hat, springt der Hinterschenkel regelmässig im Pfanngelenk aus. Bei nicht ausgetragenen Kalbern geschieht es zuweilen, dass der Schenkel nicht im Pfanngelenk ausspringt, sondern im Oberschenkelknochen abreisst." Er sagt weiter, dass er den Vorderschenkel leichter mit 3 als den Hinterschenkel mit 4 Mann entfernen konnte.

Zur perkutanen Ablösung des Schenkels macht er möglichst weit oben am Oberschenkelbein einen Kreisschnitt durch die Haut und die Muskulatur. Von 4 Mann gezogen, springt der Schenkel im Hüftgelenk aus.

Wenn bei Steisslagen der Schambeinfugenschnitt nicht zum Erfolg führt, die Schenkel auch nicht eingeführt werden können und auch mit Flankenhaken ohne eine Reposition das Junge nicht zu entwickeln ist, wird durch einen Einschnitt in die Haut und durch die Muskulatur hindurch das Oberschenkelbein freigelegt und mit einem Strick angeseilt. 3 Mann sollen dann genügen, um den Schenkel zunächst aus dem Gelenk zu reißen und ihn, während sich die Haut über ihm umstülpt, aus dem Geburtsweg zu ziehen.

Der Schnitt durch die Schambeinfuge wird nach einem Hautschnitt mit irgendeinem meisselähnlichen Instrument, eventuell mit dem Spatel ausgeführt. Auf der Schambeinfuge in der richtigen Richtung angesetzt, trennt das Instrument die beiden Beckenhälften des Jungen, ohne das Muttertier zu verletzen. Mit dieser Operation will HARMS erreichen, dass die beiden Beckenhälften sich ineinanderschieben und dadurch der Querdurchmesser des Beckens geringer wird.

Zur Verkleinerung der Brust durchschneidet HARMS die Rippenknorpel. Nach Durchschneiden der Haut am Hals wird diese an der Unterbrust mit dem Spatel losgelöst. In diese Hauttasche wird das Hakenmesser eingeführt, hinter die Rippenknorpel eingehakt und wieder zurückgeführt. Beim Zurückführen werden die Rippenknorpel abgeschnitten.

Bleibt der zu starke Beckengürtel der Frucht nach der Geburt der Brust stecken, so wird das Junge halbiert. Haut und Weichteile werden (vermutlich mit dem Fingermesser) quer durchgeschnitten und der Vorderteil mit Hilfe von 3 Mann abgerissen. HARMS beschreibt im Anschluss daran auch die Wendung des abgetrennten Hinterteils im Uterus, eine Operation, die er fünfmal selbst durchführte. Er hat dabei die Überzeugung gewonnen, dass dies eine der schwierigsten geburtshilflichen Operationen ist, die manchmal selbst bei grösster Ausdauer nicht zu Ende zu führen ist, und bei der trotz aller Vorsicht der Uterus leicht perforiert wird. Zur Wendung der Hinterhand wird mit Hilfe der Ringschnur der oben liegende Schenkel vorgezogen und der Fuss eingeleitet. Nachdem die Kuh auf die andere Seite gewalzt wurde, kann auf gleiche Weise das andere Bein eingeleitet werden. Darauf erfolgt die Extraktion. Lässt sich das Hinterteil auch auf diese Weise nicht ausziehen, so löst HARMS einen oder auch beide Hinterschinkel subkutan aus. Ebenso verfährt er, wenn nur bei einem Schenkel die Reposition möglich ist. Gelingt nun die Ex-

traktion mit einem am Hüftbein befestigten Haken nicht, dann versucht er nach der Ablösung des einen Beines das andere vorzuholen und an ihm die Extraktion durchzuführen. Scheitert auch dies, so muss nach Ablösung beider Beine das Becken an Haken ausgezogen werden.

Im Kapitel über absolut und relativ zu grosse Früchte schreibt HARMS noch vom "Abstemmen der Hüften", ohne darüber nähere Angaben zu machen. Das Abstemmen der Hüfte ist, wie TAPKEN (1914) später berichtet, von SAAKE (1891) in die Literatur "eingeschmuggelt worden, was dieser dann auch mit der Bemerkung, dass diese Operation nutzlos sei, zugibt. TAPKEN drückt sein Beifremden darüber aus, dass ein so zweckloses Operationsverfahren kritiklos in die Literatur Eingang finden und sich dort so lange halten konnte.

Ludwig FRANCK, Professor in München, schreibt 1876, dass die Veterinärembryotomie zur Zeit da steht, wo die Humanembryotomie 100 Jahre vorher gestanden hat. Zu dieser Zeit wurde in der Humangeburtshilfe sehr viel embryotomiert. "Zur Zeit ist die Embryotomie in der Humanmedizin fast völlig verdrängt, und der Mediziner muss gewissermassen um Entschuldigung bitten, wenn er eingestehen muss, in einem bestimmten Fall, bei abgestorbenen, "stinkfaulen" Früchten die Embryotomie gemacht zu haben. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass auch in der Veterinärgeburtshilfe bessere Entwicklungsmethoden die Embryotomie mehr und mehr verdrängen werden. Es ist aber ebenso sicher, dass sie trotzdem noch häufiger ausgeführt werden und eine höhere Bedeutung behalten wird, als dies beim Menschen der Fall ist."

FRANCK beschreibt in seinem Buch alle bekannten Embryotomieinstrumente, von denen er bei seinen Operationen aber nur wenige benutzt. Es sind abgebildet das Fingermesser von GÜNTHER, das von VIX mit flietenförmiger Klinge und das Fingermesser der Wiener Sammlung. Er beschreibt

das Contaminesche Fingermesser, das einen 10 cm langen Griff mit einem Ring für den Mittelfinger besitzt. Ein Loch im Griff ist für das Anschlallen des Messers an die Hand gedacht. Erwähnt ist auch der mit einem Ring auf den Finger zu steckende Haken von CONTAMINE. Das HUBERTSche Embryotom, ein modifiziertes Fingermesser mit auswechselbaren Klingen verschiedener Form und drehbarem Ring hat an seinem Ende zwei Ösen zum Festbinden an die Hand.

Von einem unterfränkischen Kollegen, dessen Namen er vergessen hat, stammt, wie er meint, ein Ring, der einem künstlichen, eisernen Fingernagel gleichkommt (in der Humanmedizin schon lange gebräuchlich); er wurde von dem betreffenden Kollegen unter anderem zum Abschaben der Eierstöcke bei der Kastration von Kühen und Pferden benutzt. In der Embryotomie dient er zum Zerreißen von Sehnen und Abtrennen der Haut.

FRANCK erwähnt ferner eine Reihe von verdeckten Messern, Bistouris cachés, von denen er sagt: "Es stehen jedoch diese Instrumente im Gebrauch den Fingermessern bedeutend nach, obgleich man auf den ersten Blick sie für überaus zweckmässig hält. Es sind namentlich zwei Umstände, die ihren Gebrauch erschweren, nämlich die Unmöglichkeit, im Uterus die Finger der Hand in gewöhnlicher Weise zu gebrauchen und der Einfluss der Fruchtwässer und Fruchthüllen auf den Mechanismus dieser Instrumente. Wie schon öfters erwähnt, wird unter dem Einfluss der Wehen die Hand öfters förmlich gelähmt, und man ist dann nicht im Stande, das verborgene Messer aus seiner Hülle herauszuschieben. Durch das Eindringen von Fruchtwasser oder Eihautfetzen zwischen Hülse und Klinge wird es ebenfalls öfters unmöglich gemacht, die Klinge hervorzudrücken. Am besten sind noch jene Instrumente, bei denen durch eine verschiebbare Hülse einfach die Klinge verdeckt werden kann, wie dies bei dem OBERMAYERSchen Geburtsmesser der Fall ist."

Es finden sich Abbildungen des verdeckten Messers von GÜNTHER, des OBERMAYERSchen Messers für Muttermundschnitt, des OBERMAYERSchen Geburtsmessers, des Gelenkmessers und des Embryotoms von BROGNIEZ. Letzteres besteht aus einer fingerähnlichen Metallhülse mit einer platten, biegsamen Handhabe und zwei seitlichen Ringen. Eine Feder hält die konvexschneidige Klinge in der gebogenen Hülse verborgen. Ist das Embryotom mit den beiden Ringen auf Zeige- und Ringfinger gesteckt und die Handhabe mit einer Schnur an das Handgelenk gebunden, so lässt sich mit einem Druck des Mittelfingers die gelenkig angebrachte Klinge durch einen Schlitz in der Hülse in Schneidestellung bringen. Ursprünglich ist das Instrument wohl als Muttermundmesser gedacht gewesen.

FRANCK widmet einen langen Abschnitt dem MARGGRAFSchen Stemmeisen (Meissel). 1857 berichtete MARGGRAF von der Embryotomie eines Doppelkopfes, die er mit diesem Meissel durchgeführt hatte. Dieser ist an der Schnittfläche 3 cm breit und scharf geschliffen. Er ist im ganzen 18 cm lang und steckt mit einem Dorn in einem 3 cm starken und 1 m langen Holzstiel und ist an diesem mit einem Eisenring befestigt.

In einer Hand verborgen wird der Meissel in die Geburtswege eingeführt, mit der anderen von aussen dirigiert. Der Meissel eignet sich vor allem für Schnitte in Richtung der Geburtswege, also Längsschnitte. Sollen Querschnitte gemacht werden, so müssen mehrere Einstiche nebeneinander gelegt werden. Ist Knochengewebe zu zerlegen, so geschieht dies am günstigsten durch Schläge, die aussen auf das Ende des Stieles appliziert werden, während der Meissel mit der einen Kante auf dem Knochen aufsitzt und die Hand des Operateurs an der anderen Kante anliegt, um ihn vor dem Abgleiten zu bewahren. Ausser zu Knochentrennungen kann er auch noch zum Hautaufschlitzen Hautablösen und zur Muskeltrennung verwandt werden. FRANCK verwendet zu den letztgenannten Arbei-

ten einen Meissel, der eine konkave Schneide und abgestumpfte Kanten aufweist.

Will man bei eintretenden Wehen den Uterus vor Verletzungen durch den Meissel schützen, so braucht man diesen nur an den Fetus flach anzulegen oder die Schneide in den Fetus hineinzustossen.

Eine von MARGGRAFF durchgeführte Operation (Absetzen des Kopfes) verlief kurz beschrieben, folgendermassen: Nachdem die beiden Vorderbeine subkutan abgelöst waren, setzte er den Meissel an eine bequeme Stelle des Halses an, nachdem der dazugehörige Kopf mit einer Schlinge fixiert war. Ein Gehilfe schlug mäßig mit einem Hammer auf den Stiel des Meissels, bis der Halswirbel getrennt war. Danach wurden Haut und Muskulatur ebenfalls mit dem Meissel durchtrennt und der Kopf ausgezogen.

FRANCK lobt den Meissel wegen seiner Billigkeit und Einfachheit. Er habe den Vorteil, dass man beide Hände gebrauchen und mit viel mehr Kraft und Sicherheit operieren könne, als mit jedem anderen Instrument. Er benutzt ihn besonders zu Operationen an der Wirbelsäule (Halbierung, Kopizertrümmerung und Dekapitation), aber auch um Einstiche zu machen und zum Hautaufschlitzen.

Das HARMSsche Hakenmesser wird von FRANCK abgelehnt. Gelobt wird dagegen wegen seiner Sicherheit im Gebrauch der Geburtshaken mit verborgenem Messer. Durch die Bewegung eines Hebels am Stiel wird das Messer in der Krümmung des Hakens aus dem Haken heraus in Schnittstellung gebracht. Der Haken selbst ist stumpf.

Die älteren Instrumente, wie das GÜNTHERsche Schermesser und das FEYSche Hakenmesser scheinen FRANCK entbehrlich. Zur Hautablösung benutzt er den zweiseitigen Spatel von HARMS und den Spatel von UNGERLEHNER. Dieser Spatel

ist 63 cm lang, die Handhabe ist ringförmig, das Blatt des Spatels ist scheibenförmig und rund, auf der einen Seite gewölbt, auf der anderen flach. Am Ansatz des Stieles sind zwei kleine Ausschnitte in der Scheibe. Die dadurch entstehenden Kanten gestatten es auch beim Rückwärtsführen des Spatels, bei der Hautablösung mitzuhelfen.

Bei den Operationen am Kopf beruft sich FRANCK sehr oft auf HARMS, ohne sich allerdings dessen Ansichten immer anzuschliessen. FRANCK führt das von HARMS erwähnte Abstemmen der Jochbögen mit dem MARGGRAFSchen Meissel aus. Wir erfahren durch ihn erst, dass er subkutan von den Backentaschen ausgeht. Er hält dies für eine sehr mühsame Arbeit, bei der trotzdem keine merkliche Reduktion der Oberkieferbreite erzielt werde, denn der Querdurchmesser des Kalbskopfes sei am Gehirnschädel ebenso gross wie an den Jochbögen. Er selbst habe, um den Kopf ausziehen zu können, umfangreichere Massnahmen als nur das Abstemmen der Jochbögen anwenden müssen. So hat er den Gaumen des Kalbes in der Naht aufgemeisselt und unter Drehung des Meissels das Gefüge der Oberkiefer derart gelockert, dass die "Grosskieferbeine" mit der Zange entfernt werden konnten. Die Schädelkapsel liess er durch eine Anzahl Schläge auf den Meissel, während er selbst den Meissel führte und jeweils neu ansetzte, von der Basis aus so zertrümmern, dass, ohne viel Knochenstücke herauszuziehen, der Umfang des Schädels sich wesentlich verringerte, so dass das Ausziehen des Kalbes nun mit der noch guthaltenden Genickschlinge vorstatten ging. Die Haut des Kopfes blieb dabei völlig unversehrt. Er benötigte zu dieser Operation (vermutlich bis zur Beendigung der Geburt) allerdings 7 Stunden.

Aufgrund seines Studiums der Veterinärliteratur im Bezug auf das Absetzen des Kopfes sagt er, dass diese Operation wohl öfter empfohlen als ausgeführt worden ist. Die Indikation für das Absetzen des Kopfes liegt für ihn fast

ausschliesslich dann vor, wenn es sich um eine Doppelmissbildung handelt. Diese Operation wird entweder im Kopfgelenk oder in einem Zwischenwirbelgelenk des Halses durchgeführt. Die Technik besteht im Fixieren des Kopfes (Unterkieferschlinge, Genickschlinge oder Kopfhalter) und Zurückschieben der angeseilten Vorderbeine. Mit dem Fingermesser, möglichst einem, das an die Hand angeschnallt werden kann, werden die Weichteile um das betreffende Gelenk so gut wie möglich durchschnitten. Während der Operateur am Fetus gegenhält, soviel er kann, ziehen 4 bis 5 Mann am Kopf, wobei die Gelenkbänder sich dehnen, schliesslich zerreißen, und der Kopf ausgezogen werden kann. Im Prinzip ist dies die gleiche Methode wie bei SAINT CYR, nur operiert FRANCK auch in der Gebärmutter, während SAINT CYR sich den fetalen Kopf grundsätzlich vor die Geburtswege ziehen lässt. Das Gegenhalten ist von älteren Praktikern auch schon durchgeführt worden, aber FRANCK erhebt es zur Methode.

FRANCK erwähnt noch die BINZsche Methode(1830) des Anschneidens des Kopfes vom Gaumen her (nach Auslösen des Unterkiefers), ebenso die subkutane Variation dieser Methode, die er aber als sehr mühselig bezeichnet. Die Haut bleibt dabei möglichst unversehrt. Sie wird vom Maule ausgehend mit Messer oder Spatel entlang der Kopfknochen abgelöst. Da die Haut um Augen und Ohren herum sehr fest sitzt, ist diese Arbeit sehr mühselig und nicht immer erfolgreich. Trotzdem gelingt es, meint FRANCK, freilich mit grosser Anstrengung, den Kopf auszuziehen.

Das Absetzen des Kopfes zwischen zwei Halswirbeln führt FRANCK analog dem perkutanen Absetzen im Kopfgelenk durch.

Aus den Angaben FRANCKs über die Ablösung der Vorderextremitäten (perkutane und subkutane Methode, Hautlängsschnitt lateral oder medial an der Gliedmasse, Hautablösung, Abschneiden der Haut distal, Ausziehen) ergeben sich hinsichtlich der Technik keine neuen Gesichtspunkte. Da aber FRANCKs Darstellung sehr aus-

föhrlich ist, sollen noch einige Einzelheiten, die mehr am Rand des eigentlichen Themas liegen, beröhrt werden, schon deshalb, weil sie hier erstmalig so eindringlich behandelt werden. Z.B. heisst es da: "Jeder Praktiker hält in der Regel seine Methode für die beste, wohl schon deshalb, weil er auf sie am besten eingeübt ist, demnach auch mit ihr die glücklichsten Resultate erzielt." Oder: "Sind die zu entwickelnden Kälber oder Fohlen noch lebendig, so empfiehlt es sich, gelegentlich des Hautschnittes dieselben dadurch, dass man die Achselgefässe durchschneidet oder ihnen einen Stich ins Herz gibt, zu töten. Es hat nämlich sowohl für die assistierenden Persönlichkeiten, als auch für den Geburtshelfer selbst etwas Peinliches, sehen zu müssen, wie das gequälte Junge gelegentlich der Vornahme des Hautablösens in nutzlosen Zuckungen mit den Füßen seine Schmerzen zu erkennen gibt."

Ferner betont er in Bezug auf die Hautablösung, dass es leichter ist, die Haut von der Unterlage zu trennen, solange sie an der Fessel noch nicht rundherum vom Fusse abgeschnitten ist (Methode HAR S). Er rät dabei, möglichst unter der Fascie oder dem Hautmuskel vorzugehen. Zum Ablösen der Gliedmassen sagt er: "Will man jedoch die Extremität mit einer gewissen Leichtigkeit und Eleganz entfernen, dann durchschneide man die Muskeln so vollständig, als möglich und suche, namentlich über dem Schulterblattknorpel, durch einige Schnitte der oberen Muskelgruppe beizukommen."

Es misst aber der kompletten Hautablösung im allgemeinen mehr Wert bei als der vollständigen Muskelzerschneidung.

Ferner: "Erst jetzt (nach völliger Hautablösung und Muskelzerschneidung) wird die Haut durch Kreisschnitt über der Köthe getrennt und sogleich, nachdem dies geschehen, an einem Strick oder an einer Zugleine befestigt. Diese Haut darf nie vernachlässigt werden, denn eines-

teils gibt sie einen wichtigen, sehr haltbaren Angriffspunkt zum Ziehen ab, namentlich da, wo beide Füße aus der Haut gezogen werden, andern- teils würde sich beim Herausziehen des Jungen die nicht befestigte Haut zurückziehen und ein wesentliches Hindernis für die Vollendung der Geburt darstellen."

Etwas weiter heisst es: "Zwei Mann können tatsächlich in der Regel einen Fuss herausziehen; man verwendet hierzu jedoch meist mehr Personen, nämlich vier bis sieben. Wie schon erwähnt, wird hierdurch der Zug gleichförmiger und stetiger. Eine volle Kraftentfaltung ist bei so vielen Personen nicht notwendig." FRANCK setzt sich nachdrücklich und im Gegensatz zu anderen Autoren, die den ruckweisen Zug, der größeren Wirksamkeit halber anwenden, für den stetigen, das Muttertier schonenden Zug ein.

Zum Ablösen des Ellbogengelenks gibt FRANCK das Verfahren von DONNARIEIX an (Auch SAINT CYR).

Ebenso wie dort soll auch die Ablösung im Kniegelenk (Karpalgelenk) ausserhalb der Geburtswege vorgenommen werden. Für sie gibt es kein besonderes Verfahren, nur die Wahl, in welchem von den beiden Gelenken man operieren soll. FRANCK fällt es auf, dass in der Literatur diese Operation nur empfohlen wird, nirgends aber eine durchgeführte beschrieben ist, wenn das Junge mit gebeugtem Karpus eingekeilt ist. Diese Operation müsste nach seiner Ansicht wieder an weit nach aussen gezogener Gliedmasse mit Handmesser oder MARGGRAFSchem Meissel geschehen.

Für eine Operation, die in der Praxis noch nicht ausgeführt worden ist, hält FRANCK auch die Entfernung der untergeschlagenen Vorderbeine (Schulterbeugehaltung). Er selbst hat sie an toten geborenen Kälbern versucht und gibt sein Vorgehen dabei wie folgt, wieder: Durchtrennen von Haut und Muskulatur zwischen Brust und Buggelenk. Trennen der Haut von der Schulter. Freilegen und Anseilen des proximalen Teils des

Humerus. Wenn die Brustmuskeln durchschnitten sind, kann die Gliedmasse von 3 bis 4 Mann ausgezogen werden. Zur Exenteration geht FRANCK von der Stelle der abgelösten Vordergliedmasse (normale Vorderendlage) aus vor, nachdem er drei Rippenknorpel durchgeschnitten hat. Ist keine Gliedmasse abgesetzt, so geht er zwischen Schulter und Brustwand durch die Haut wie oben ein. Bei Steisslage (Hinterendlage) wird der Bauch oder die Flanke geöffnet.

Als wirksamste Massnahme zur Verringerung der Beckenbreite bezeichnet FRANCK das Absetzen einer Hintergliedmasse und den Symphysenschnitt, wobei er wieder wie auch bei der Vordergliedmasse, der subkutanen Methode den Vorzug gibt. Die Technik der Hautablösung ist etwas anders als am Vorderbein. Es wird hier zuerst die Haut an der Innenseite des Beines der Länge nach gespalten, mit Faust, Messer oder Spatel gelöst und dann erst an der Fessel vom Fuss abgeschnitten. Die Hautablösung muss möglichst umfangreich vorgenommen werden. Kreuzbein- und Darmbeingegend sollen jedenfalls mit enthäutet werden. Auch gründliche Muskelzerschneidung gehört zur Vorbereitung der Extraktion; und es eignet sich hierzu am besten das gewöhnliche Fingermesser nach GÜNTHER. Es handelt sich bei der Muskeldurchtrennung hauptsächlich um zwei Schnitte. Lateral am Schenkel muss der Schnitt oberhalb des grossen Umdrehers durch die Glutäen und den Spanner der Schenkelbinde gehen. Medial müssen die Adduktoren zerschnitten werden. Von medial her ist es am leichtesten, das Hüftgelenk selbst anzuschneiden, was aber nicht unbedingt nötig ist. Wenn aber schon das Gelenk angeschnitten wird, so sei es am zweckmässigsten, das runde Band zu durchtrennen, weil dies dem Ausziehen den grössten Widerstand entgegensetze. Vorteilhaft sind auch einige Schnitte durch die Hosenmuskulatur. Die Arbeit wird erleichtert, wenn 2 bis 4 Gehilfen dabei am Bein ziehen und kräftig nach aussen drehen. Meist löst sich das Gelenk mit vernehmlichem Krach, wobei vom Oberschenkelkopf ein Stück

Knorpel am runden Band hängen bleibt, weil dies fast nie in sich selbst zerreisst. Manchmal jedoch löst sich durch den Zug die proximale Epiphyse.

An einem 4 Tage alten Fohlen machte FRANCK folgenden Versuch: Nach Symphysenspaltung und Durchtrennen der Bauchmuskeln vor ihrem Ansatz am Becken (subkutan) liess er die Gliedmasse anziehen, um zu sehen, wie stark die Zugkraft sein müsse, um ohne Durchschneidung der Oberschenkelmuskeln das Bein ausziehen zu können. Zwei Mann brachten dies fertig. Das Bein löste sich jedoch nicht im Hüftgelenk, sondern im Kreuzdarmbeingelenk, so dass die eine Beckenhälfte mit abgezogen wurde. Auch bei anderen Versuchen stellte sich heraus, dass die Durchschneidung der Bauchmuskeln sehr förderlich für die Entfernung der Hintergliedmassen ist, gleichzeitig aber auch die einzige Vorbereitung der auf die Ausziehung des Schenkels folgenden Exenteration der Bauchhöhle.

Die Entfernung des Hinterschenkels im offenen Schnitt wird mittels kräftiger Haut- und Muskelschnitte durchgeführt. Es müssen die gleichen Muskelpartien durchschnitten werden wie bei der subkutanen Auslösung. FRANCK ist der Ansicht, dass diese Operation schwieriger ist als die subkutane, namentlich in Bezug auf die Durchschneidung der Kruppenmuskeln. Er sieht darin den Grund, warum die Operation zu seiner Zeit fast nicht mehr durchgeführt wird.

Wenn bei reiner Steisslage die Anwendung der WEISSMANN'schen oder SAAKE'schen Schlinge nicht zum Ziel führt, wird eine Hintergliedmasse in Hüftbeugehaltung entfernt. Im Gegensatz zur Ansicht von SAINT CYR ist das möglich. FRANCK geht dabei so vor, dass er mit dem Fingermesser oder MARGRAF'schem Meissel in der Hüftgelenkgegend durch Haut und Muskulatur eingeht und den Einschnitt mit der Hand oder dem Fingermesser erweitert. Der Femur wird soweit freigelegt, dass unterhalb des Umdrehers ein Seil angelegt werden

kann. Mit 2 - 4 Mann kann der Schenkel dann aus dem Gelenk gerissen werden, es geht jedenfalls leichter als das Ausziehen in normaler Haltung. Beim Ausziehen wird die Haut des Schenkels sozusagen "links gemacht", d.h. sie stülpt sich um. Falls die Schlinge, nachdem das Gelenk ausgerissen ist, abgleitet, kann man zunächst einmal die Extraktion der ganzen Frucht versuchen. Durch die Lösung der Gelenkverbindung ist schon etwas Raum gewonnen, d.h. die Breite des fetalen Beckens hat sich verringert. Haken müssen in diesem Fall, im ovalen Loch oder am Beckenrand angesetzt, bei der Extraktion helfen. Zweckmässig ist es immer, vorher die Bauchhöhle durch die Operationsstelle hindurch vorgehend auszuräumen. Erfahrungen mit dieser Operation hat FRANCK lediglich aufgrund von Versuchen mit toten Feten gemacht. Auch aus der Literatur ist ihm kein Praxisfall bekannt.

Zur Ausführung der Embryotomie, wie sie bei Steisslage mit gebeugten Sprunggelenken (Tarsalbeugehaltung) angewandt wurde und bei der die Sprunggelenke, nachdem sie vor die Scham gezogen, mit Schnitten durch die Sehnen und Bänder abgesetzt wurden, meint FRANCK, dass dies wohl möglich aber zwecklos sei. Das Haupthindernis seien nicht die Füße, sondern der senkrecht stehende Oberschenkel. Nach seiner Ansicht würde eine Durchschneidung der Achillessehne und der dicken Muskeln am Oberschenkel, mit der Absicht, die Beine völlig gestreckt unter den Bauch zu bringen, um den Fetus in dieser Haltung auszuziehen, eher zum Ziel führen.

#### b) Die Entwicklung in Holland.

G.WIT, von 1851 bis 1854 Lehrer an der Tierärztlichen Hochschule in Utrecht, ist nach W.S.STÜVEN(1917) als der Bahnbrecher der totalen Embryotomie anzusehen. Er benutzt Bistouri caché, kurzen und langen Spatel, Hautmesser, scharfen Haken mit Knopf, linkes und rechtes Quer- oder Wirbelmesser und Meissel. Er soll Kopf und Hals,

beide Vorderbeine, die Rippenwände, den Rücken, die Lenden, eine Beckenhälfte und ein Hinterbein abgelöst haben. Seine Methode wird nach STÜVEN noch 1917 an der Hochschule zu Utrecht am Phantom vorgeführt.

G.WIT arbeitete gänzlich subkutan. So enthäutete er auch den Kopf des Kalbes mit einem krummen Spatel, dessen Erfindung Vater und Sohn KNIP zugeschrieben wird.

Bis zur Zeit vor G.WIT heisst es bei STÜVEN (1917): "Bisher geht keine Methode weiter als bis zur Entfernung nach verschiedenen Weisen einer oder mehrerer Gliedmassen. Der restierende zentrale Teil bekommt dadurch zwar einen kleineren Querschnitt, Umfang oder Diameter; wenn aber auch dieser zentrale Teil für den Geburtsweg zu dick ist, so wird die Geburt dennoch unmöglich sein, es sei denn, dass man diese durch eine mehr oder weniger un menschliche Zugkraft terminieren wolle." Die Methoden von G.WIT finden sich in dem Werk von THOMASSEN 1881 und der Beschreibung der Embryotomie von DE BRUIN 1897 in BAYER u. FRÖHNER "Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe."

Als markante Vertreter der Embryotomie in Holland sind anzuführen: Vater und Sohn KNIP; G.WIT; THOMASSEN, der in Utrecht studierte und DE BRUIN. In Bezug auf Methode und Instrumentarium kann man bei diesen Autoren eine einheitliche Linie verfolgen.

DE BRUIN, Professor für Geburtshilfe an der Staatstierarzneischule in Utrecht, benutzt 1897 zur Embryotomie u.a.:

Das Fingermesser der Wiener Sammlung, ein etwas abgeändertes, verdecktes Messer nach GÜNTHER,

das Embryotom von KARL, ein "Fingermesser" wie es schon FEY verwandte (hippenförmig).

Das Embryotom von DOPHEIDE (1892) hält er für wenig brauchbar.

DE BRUIN hat vier verschiedene Spatel in Gebrauch:

Den kurzen mit ruderförmigem Blatt und einem Knopf als Handhabe, 27 cm lang; den langen mit ruderförmigem Blatt und einer Krücke als Handhabe, 72 cm lang; den herzförmigen mit Ring als Handhabe, mit einem seitlichen Einschnitt am Blatt, sodass der Spatel auch beim Zurückziehen in der Lage ist, Gewebsbrücken zu zerreißen (schon bei THOMASSEN, 1881, abgebildet);

den gekrümmten Spatel mit Ring, etwa 50 cm lang, zum Ablösen der Kopfhaut; das Hautmesser, ein mit Handhabe versehener Eisenstab, der in eine längere und eine kürzere Lippe aufgespalten ist. Zwischen den Lippen steht senkrecht das eigentliche Messer. Die grosse Lippe wird in einen Hautschnitt eingeführt und während eine Hand die kurze äussere Lippe bedeckt, wird das Instrument in der gewünschten Richtung geschoben und dabei die Haut aufgeschlitzt (auch bei THOMASSEN).

Neben verschiedenen stumpfen Haken benutzt er den spitzen Haken von FABRICIUS, den geknöpften scharfen Haken, den Haken nach HUBENET und den nach KRUIJT. Der Haken von HUBENET hat vor der Schneide eine Klappe, die beim Ausgleiten des Hakens vor die Schneide klappt und damit verhindern soll, dass die Geburtswege der Kuh oder die Finger des Operateurs verletzt werden. Der Haken von KRUIJT ist ein gewöhnlicher scharfer Haken von nur 4 cm Segmentbreite.

Das Wirbelmesser oder Quermesser, ein Stahlstab mit Krücke, der am vorderen Ende platt geschlagen und über diese Fläche abgebogen ist und an einer Kante geschärft, dient besonders

zum Zerschneiden der Wirbelsäule in den Zwischenwirbelscheiben, eignet sich aber auch zum Zerschneiden des Nackenbandes und wird zu Muskelschnitten beim Ablösen von Vorder- und Hintergliedmassen benutzt. Unter der abgelösten Haut wird das Messer eingebracht und durch drehende Bewegung am Griff soll mit der Schneide die Zusammenhangstrennung zwischen den Wirbeln bewirkt werden (THOMASSEN).

Er benutzt ferner noch die Säge von HINZE (s.u. Sägen). Diese und den langen scharfen Haken verwendet er nur subkutan, wobei die das Gerät führende Hand unmittelbar am Gerät, also auch unter der Haut liegt, nicht wie beim Spatel, dessen Vordringen mit einer Hand durch die Haut hindurch kontrolliert wird.

Als Arbeitsbereich für die PERSSONsche Kettensäge gibt DE BRUIN an: Das Absetzen des Kopfes, der anomal liegenden Beine (z.B. Karpalbeugehaltung) im perkutanen Verfahren.

Der Meissel von DE BRUIN

wird gebraucht beim Abstemmen der Unterkieferäste, der Rippen, des Kreuzdarmbein-gelenks, des Hüftgelenks, der Schambeinfuge und des krummen Halses. Er wird gehandhabt wie das MARGGRAFSche Stemmeisen, unterscheidet sich aber von diesem dadurch, dass die etwas vorstehenden Kanten abgestumpft sind und die Schneide V-förmig eingezogen ist.

DE BRUIN unterscheidet zwischen partieller und Totalembryotomie. Die partielle Embryotomie beschränkt sich darauf, einzelne Teile des Fetus zu entfernen, um die Geburt des übrigen Körpers zu ermöglichen, z.B. das Wegnehmen einer Vordergliedmasse bei zu grosser Brustbreite des Fetus oder das Entfernen von hinderlichen Missbildungen.

Grundsätzlich gilt für DEBRUIN: "Wo es nur einigermaßen möglich ist, operiere man subkutan. Die Zerstückelung der Frucht in der Haut verdient den Vorzug vor jeder anderen Methode.

Mag sie auch etwas länger dauern, als die Methode im offenen Schnitt, wobei mit dem Körperteil auch die Haut entfernt wird, so gewährt sie andererseits grössere Sicherheit für einen guten Ausgang. Es ist oft ein merkwürdiger Anblick, wenn man sieht, wie wenig eine Kuh unter dieser Operation leidet, wenn sie auch bisweilen 3 bis 4 Stunden dauert. Es kommt wiederholt vor, dass die Kuh, während der Operateur tätig ist, ruhig daliegt und wiederkaut. Wenn die Embryotomie gut ausgeführt wird, so hat das Tier wenig zu leiden. Nach Beendigung derselben steht das Tier auf und in den meisten Fällen ist keine oder nur eine geringe Nachbehandlung nötig. An den Geburtshelfer werden grosse Anforderungen gestellt. Er muss gründliche anatomische und geburtshilfliche Kenntnisse besitzen, mit Überlegung handeln und eine grosse Ausdauer während der Operation zeigen. An Geld darf es ihm nie fehlen."

Zur subkutanen Entfernung eines Vorderchenkels im Geburtsweg legt DE BRUIN nach Möglichkeit den Kopf und das andere Vorderbein zurück, sodass das abzulösende allein vorliegt. An der Krone wird die Gliedmasse mit einem langen Strick angeseilt. Medial und lateral am Fesselgelenk bringt er einen je 8 bis 10 cm langen Hautlängsschnitt an, von denen aus mit dem kurzen Spatel bis über den Karpus hinaus die Haut losgelöst wird. Dann wird der lange Spatel benutzt. Eine Hand folgt dabei stets den Bewegungen des Spatels über der Haut solange, bis die Ablösung über die Schulter hinaus bewerkstelligt ist. DE BRUIN arbeitet dabei immer mit stetigen Strichen, niemals stossartig. Den medialen Hautschnitt verlängert er nun bis zum Ellenbogen und zerreisst mit der Hand restliches Bindegewebe. Um das Ausziehen zu erleichtern, führt er manchmal Muskelzerschneidungen an der Schulter durch. Für nötig erachtet er dies nicht, es sei aber mit dem verdeckten Messer unter der Haut sehr einfach. Die Durchschneidung der Haut am Fesselgelenk ist dann die letzte Massnahme

bevor das Bein ausgezogen wird.

Für das Absetzen des Kopfes im Geburtswege gibt DE BRUIN zwei Verfahren an. Das einfachste ist das mit der Kettensäge. Der Kopf wird an Haken oder Schlinge fixiert und die Kettensäge in einem Hautschnitt hinter den Ohren angelegt und der Kopf abgesägt. Für ihn hat das Verfahren den Nachteil, dass er aus Mangel an Angriffspunkten an der Halshaut subkutan schlecht weiter operieren kann.

Die subkutane Methode der Kopfablösung empfiehlt er nach Möglichkeit zu umgehen oder sie ausserhalb der Geburtswege vorzunehmen. Mit einem Haken in der Nase wird der Kopf fixiert. An beiden Backen wird die Haut in Verlängerung der Lippenwinkel aufgetrennt, zunächst mit den Fingern, dann mit dem Spatel wird sie über den Kaumuskeln bis zum Kiefergelenk oben und unten bis zum Kehlgang gelöst. Am Kinn wird dann die Haut quer abgeschnitten. Nun wird der geknöpfte scharfe Haken unter die Backenhaut gebracht und hinter dem Unterkieferast dicht am Gelenk angesetzt und der Knochen dort nach vorn ziehend durchgeschnitten. Dies geschieht auf beiden Seiten. Nachdem noch die Unterkiefernaht getrennt ist, können die beiden Hälften ausgezogen werden.

Von dem Hautschnitt aus auf der Nase, in dem der kleine Haken sitzt, wird mit Hilfe des gebogenen Spatels die Haut bis zum Nackenband und seitwärts der Ohren gelöst. Hier liegt die Haut sehr fest. Mit dem scharfen Haken unter die Haut eingehend sind nun Ohren und Augenlider leicht abzuschneiden. Die Verbindung zwischen Backenmuskeln und Zahnrand und die Lippenhaut werden mit Bistouri gelöst. Der Kopf hängt jetzt nur noch mit dem Gelenk am Rumpf. Dies wird mit dem Wirbelmesser getrennt, das am Gaumen entlang mit der Schneide bis hinter die Griffelfortsätze eingeführt wird. Durch Drehen des Griffes schneidet das Messer ins Gelenk ein. Nackenband- und muskeln werden mit dem Bistouri getrennt, der

Kopf am Haken ausgezogen und die Kopfhaut mit Stricken in den Augenlöchern fixiert, wenn die subkutane Entfernung des Halses vorgenommen werden soll. Für die subkutane Entfernung des Hinterbeines in normaler Hinterendlage ist meist genügend Raum, so dass das andere vorliegende Bein nicht zurückgebracht werden muss. Die Hautablösung geschieht auf die gleiche Weise wie an der Vordergliedmassen. Ist dies beendet, werden die Kruppenmuskeln mit dem Bistouri von vorn und hinten bis auf das Gelenk durchschnitten (Eine der Unklarheiten, die TAPKEN später an DE BRUIN rügt). Dies kann aber bei Dunstkälbern unterbleiben. Das Ausziehen des Beines erfolgt an einem Strick, der oberhalb des Sprunggelenks angebunden ist.

Die subkutane Entfernung des untergeschlagenen Vorderbeins nimmt DE BRUIN vor, wenn der allein vorliegende Kopf nicht zurückzubringen ist. An der Unterkieferschlinge oder an Augenhaken lässt er den Kopf möglichst weit aus den Geburtswegen hervorziehen. Dort wird er enthäutet, exartikuliert und entfernt. Die Kopfhaut, wie schon beschrieben, fixiert. Der Hals wird bis zu den Rippen mit der Hand oder dem kleinen Spatel enthäutet und die Verbindung zwischen Brust und Hals mit dem Wirbelmesser gelöst. An einer Schlinge wird der Hals aus der Haut gezogen. Nun muss die Schulterhaut mit der Hand gelöst und die Muskeln müssen zerrissen werden. Notfalls wird der scharfe Haken benutzt. An einem Seil, das um den Schulterblatthals angelegt ist, wird der ganze Arm aus der Haut gezogen und diese an der Krone abgeschnitten.

Eine untergeschlagene Hintergliedmasse soll nach Möglichkeit reponiert werden, wenn die andere richtig vorliegt. Gelingt dies nicht, entfernt DE BRUIN die normal vorliegende. Nun gelingt in den meisten Fällen das Einleiten des verschlagenen Beins. Sind beide Beine untergeschlagen, sodass eine Reposition oder das Ausziehen in dieser Haltung nicht gelingt, muss

eine Gliedmasse vom Hüftgelenk aus entfernt werden.

Am Schwanz mit Hilfe eines Strickes oder durch den After mit einem Haken im ovalen Loch wird die Hinterhand des Kalbes fixiert. Mit dem verdeckten Messer wird vom Sitzbein bis zum Hüftgelenk ein Schnitt gelegt, die Haut des Oberschenkels bis zur Kniescheibe abgelöst und die Muskeln des Oberschenkels soweit als möglich durchschnitten. Unterhalb des Trochanterers wird der Femur angeseilt, das Gelenk ausgerissen und der Schenkel aus der Haut gezogen. Nach dem Abschneiden der Haut an der Fessel und der Entfernung des Schenkels kann der Rest des Fetus an der leeren Haut des Beines ausgezogen werden.

Zur Wendung des Hinterteils nach der Halbierung zwingt meist die zu grosse Breite des Hinterteils an den Trochanteren. DE BRUIN sucht das Hindernis in zu grosser Breite zwischen den äusseren Darmbeinwinkeln (Doppellender). Der schon geborene Vorderkörper ist nicht mehr weiterzubringen, so dass das Kalb "Kreuz auf Kreuz" steckenbleibt. SAAKE spricht von der Knielage, er ist der Ansicht, dass die vor dem Beckenboden eingestemmen Kniee das Geburtshindernis darstellen. Später hat WOLLESEN die Sache, um die sehr viel debattiert wurde, so erklärt: Bei kleinen Kälbern gibt es keine sog. "Knielage". Sie tritt nur bei stark entwickelten Kälbern auf. Es ist also das Anstemmen der Kniee gegen das Becken der Kuh nicht die eigentliche Ursache, sondern die starke Hinterhand des Kalbes.

Ist der Vorderkörper des Kalbes bis über den Widerrist geboren, so wird seine Haut etwa 25 cm vor der Vulva durchgeschnitten und bis in die Scheide hinein vom Rumpf gelöst. Mit dem Wirbelmesser wird die Wirbelsäule hinter der letzten Rippe durchtrennt, der Brustkorb abgezogen, die Bauchmuskeln zerrissen, die Eingeweide herausgenommen und die Haut über dem restlichen Stumpf zusammengebunden.

Wenn das Hinterteil der Kuh erhöht liegt, lässt sich der restliche Fetusteil leicht zurückbringen und eines der Hinterbeine einleiten.

Für die totale Embryotomie gibt DE BRUIN verschiedene Verfahren an. Sie seien stichwortartig angegeben. (Kalb in normaler Vorderendlage, zu gross, eingekeilt.) Methode LINDEN, Holland (Neben seiner eigenen Methode führt DE BRUIN auch noch die von LINDEN und von DE KRUIJT der Ähnlichkeit wegen an.)

Zurückbringen der Vorderbeine in Schulterbeugehaltung. An einem Haken in der Nase wird der Kopf des Kalbes so weit vorgezogen, dass die Augen sichtbar werden. Nach Ansetzen eines Augenhakens wird der Kopf noch weiter vorgezogen, abgehäutet und entfernt. Unter Zuhilfenahme von grüner Seife und Wasser, welche die Muskeln erschlaffen lassen, wird der Hals enthäutet und subkutan mit einer grossen Zange abgekniffen. Nun schliesst sich die subkutane Auslösung des einen (ovtl. des oben liegenden) Vorderbeines an. Das andere Bein wird eingeleitet und an ihm sowie an der Haut des ausgelösten Beines kann der Fetus meist bis an die Widerrist entwickelt werden. Nun entfernt LINDEN subkutan das andere Vorderbein und nach Hautablösung mit der Zange so weit er reichen kann, die nächsten Wirbel einschliesslich der dazugehörigen Rippen. Nach der Exenteration kann die Wirbelsäule mit zwei weiteren Schnitten der Zange bis zum Kreuz abgeschnitten und herausgenommen werden.

Nach der Enthäutung eines Oberschenkels und der Zerschneidung der Muskeln mit dem Haken wird das Hüftgelenk an einem Strick ausgerissen und das Bein ausgezogen. Wird nun der Strick im ovalen Loch befestigt, so ist meist eine Person in der Lage, den Rest des Kalbes herauszuziehen.

Die Zange LINDENS ist robust gebaut, ihre Schenkel sind 52 cm, der Schnabel 15 cm lang durch eine Schraube wird sie geschlossen.

DE KRUIJT (Holland) (ohne Zeitangabe zitiert von DE BRUIN) geht wie folgt, vor (Lage wie vorher): Nach Zurückschieben eines oder beider Vorderbeine wird der Kopf an Augenhaken fixiert. Längs über den Schädel und unter dem Kinn des Kalbes wird je ein Hautschnitt bis an die Lippen gelegt. Nun wird die Haut vom Unterkiefer gelöst und dieser von der Zunge und vom Kehlkopf getrennt. Nachdem er in der Symphyse gespalten ist, können die beiden Hälften mit der Hand aus dem Gelenk gedreht werden. Zur Hautablösung an Oberkiefer und Schädel wird ein stumpfer, gebogener Spatel benutzt, der zur Durchschneidung des Nackenbandes gegen einen ebensolchen geschärften ausgetauscht wird. Nachdem ein Haken im Hinterhauptsloch eingesetzt ist, kann der Kopf mit Hilfe des Messers abgelöst und ausgezogen werden.

Der Halsstumpf bleibt nach der Enthäutung wo er ist, an ihm vorbei nimmt DE KRUIJT die subkutane Auslösung des Vorderbeines auf bekannte Weise vor. Am anderen Vorderbein gezogen, kommt das Kalb zur Hälfte aus der Scham. Zur Enthäutung des Körpers, das mit der Hand geschieht, wendet DE KRUIJT dicke "Leinmehlpappe" an, mit deren Hilfe diese Arbeit kaum noch Mühe macht. Mit Hilfe des scharfen Hakens schneidet er nun die Rippen längs der Wirbelsäule durch, nimmt die Eingeweide heraus, durchschneidet mit der Zange die Wirbelsäule soweit kaudal als möglich und zieht das Stück heraus(einschliesslich des Halses).

Um die zu grosse Hinterhand zu zerlegen, trennt DE KRUIJT mit dem kleinen scharfen Haken das breite Beckenband und die über ihm liegende Muskulatur und durchsägt den Flügel des Kreuzbeins und den medialen Winkel des Darmbeins mit der Säge von HINZE. Das Hüftgelenk zerreisst er nach einigen vorbereitenden Muskelschnitten mit dem grossen Haken und die Becken-symphyse spaltet er mit dem herzförmigen Spatel. Nachdem die freigemachte Beckenhälfte entfernt ist, kann der Femur angeseilt werden. Gewöhnlich lässt

sich der ganze Rest des Kalbes herausziehen, wenn der angebundene Schenkel ein wenig an der anderen Beckenhälfte vorbeigezogen worden ist.

Für diese Methode der totalen Embryotomie ist nur ein Mann zum Ziehen nötig, sie dauert 2 1/2 Stunden.

Die von DE KRUIJT benutzte Zange ist noch stärker als die von LINDE. Sie hat keine Schraube aber 4 Schenkel, Konstruktionseinzelheiten sind aus der Beschreibung nicht zu entnehmen.

Die Methode der Veterinärschule in Utrecht: Liegt das Kalb in normaler Vorderendlage vor, wird es zurückgeschoben und der Kopf auf die Seite gelegt. Nach Fixieren eines Beines erfolgt dessen Absetzen subkutan wie bei DE KRUIJT. Danach muss der Kopf reponiert, an Augenhaken vorgezogen und ausserhalb der Geburtswege enthäutet und entfernt werden (wie bei DE KRUIJT). Die Operation geht subkutan wie bei DE KRUIJT weiter (Stehenlassen des Halses), nur wird später die Wirbeldurchschneidung statt mit der Zange mit dem Wirbelmesser durchgeführt. Es folgen weiter die Hautablösung im Bereich der Brust, Rippendurchschneidung am Brustbein, wofür der scharfe Haken, die HINZsche Säge oder ein Bistouri verwendet werden können, und die Rippendurchschneidung dicht an der Wirbelsäule, die mit Haken oder Meissel vonstatten gehen kann.

DE BRUIN empfiehlt, immer zuerst die Rippenknorpel zu durchschneiden, weil dies viel schwerer ist, wenn die Rippen von der Wirbelsäule getrennt sind. Nun müssen die Brustwände herausgenommen, der Fetus an der Haut weiter vorgezogen und die Eingeweide herausgenommen werden. Es folgt die Hautablösung auf dem Hinterteil. Die Zerschneidung der breiten Beckenbänder und des Kreuzbeingelenks geschieht beiderseits nach der Methode von DE KRUIJT. Nun lässt sich der Rest der Wirbelsäule einschliess-

lich des Schwanzes ausziehen und der Rest des Fetus folgt einem Zug an der Haut, wenn nicht, werden nach einem Symphysenschnitt die beiden Beckenhälften herausgenommen. Sollte es nötig sein, kann auf bekannte Weise noch ein Bein aus der Haut gezogen werden.

Embryotomie in normaler Hinterendlage. Subkutane Auslösung eines Hinterbeins. Ausziehversuch oder Wegnehmen einer Beckenhälfte (Methode DE KRUIJT, nur von der anderen Seite). An einem Strick im ovalen Loch kann die Beckenhälfte herausgezogen, bzw. der Zug an der anderen Hintergliedmasse unterstützt werden. Der Widerrist des Kalbes steht nun vor dem Beckeneingang. Nun wird das andere Bein ausserhalb der Geburtswege mitsamt der Beckenhälfte abgenommen. Es folgen Exenteration und Hautablösung bis über die Schulter. Nach Zerreissung der Schultermuskeln kann das Vorderbein an einer Schlinge aus der Haut gezogen werden. Mit dem anderen Vorderbein wird ebenso verfahren. Nach Entfernung der Rippenwände lässt sich der Fetus ausziehen.

### c) Die Entwicklung in Frankreich.

SAINT CYR arbeitet 1875 bei der Embryotomie mit einem hippenförmigen Messer (Bistouri à serpette). Mit diesem löst er den Kopf des Fetus unter gleichzeitigem scharfen Anziehen ab, indem er rund um den Hals die Haut und nach Möglichkeit auch die Muskulatur zerschneidet. Durch Drehung wird der Kopf gelöst (Es ist das gleiche Verfahren wie bei HARMS).

Die Vorderschenkel, die, wie er sagt, wegen ihrer Dicke die Geburt behindern, werden subkutan ausgelöst. Am vorgezogenen Schenkel schneidet er die Haut an der Fessel rundherum ab und schlitzt sie nach dem Körper hin so weit als möglich auf. Dann löst er sie mit der Hand, einem Stück Holz oder dem Griff einer Haarseilnadel ab, alles unter gleichzeitigem Zug von 3 - 4 Mann am Schenkel. Je weiter die Haut ge-

löst wird, desto länger zieht sich der Schenkel, bis er infolge Zerreißung der Schultermuskeln gänzlich ausgezogen werden kann.

Zur Behebung einer Bauchlage (Präsentation abdominal) setzt er die Vorderbeine im Ellenbogengelenk ab. Es werden alle Gliedmassen zunächst angeseilt und bis auf die, welche amputiert werden soll, zurückgeschoben. Diese wird nun scharf angezogen. Ihre Haut wird so weit als möglich oben rundherum durchgeschnitten. Dadurch tritt das Ellenbogengelenk vor die Geburtswege. Zerschneidung der Sehnen und Bänder unter gleichzeitigem Zug und Drehung an der Gliedmasse (5 Mann) beenden die Gelenksauslösung. Nachdem die Vorderbeine auf diese Weise verkürzt sind, schiebt SAINT CYR den Vorderkörper zurück und zieht den Fetus aus (Hinterendlage).

Liegt eine Tarsalbeugung vor, so wird der Unterschenkel angeseilt, und das Gelenk möglichst weit vorgezogen. Mit dem Bistouri werden nun der Fersensehnenstrang, die Strecksehnen und die Seitenbänder zerschnitten. Der Stumpf wird nun zurückgeschoben, das distale Ende ausgezogen und mit dem anderen Bein ebenso verfahren. An der vorher gelegten Schlinge wird dann ausgezogen.

Zur Embryotomie bei Hüftbeugehaltung, wie er sie bei anderen Autoren gelesen hat (evtl. HARMS), und die im Ausreißen nach dem gleichen Verfahren wie beim Vorderbein besteht, meint SAINT CYR, dass dies ein ganz unpraktischer Ratschlag sei, weil man ja unter diesen Umständen keinerlei Handhabe zum Ziehen habe. Hier sei die Embryotomie absolut undurchführbar, und es gäbe nur eine Möglichkeit, den Fetus mittels Haken (an Flanken oder Beckenknochen) auszuziehen. Nur bei Missbildungen, Verdoppelung der Hintergliedmassen, des Hinterteils, aber auch bei zu starker Kruppe (in normaler Hinterendlage) müsste das Bein abgesetzt werden. Die Operation selbst wird wie bei der Vorder-

gliedmasse ausgeführt, nur dass hierbei noch Schnitte in die Oberschenkelmuskulatur gelegt werden.

Unter détroncation versteht SAINT CYR die Operation, die den Fetus zusammenknicken lässt bzw. in zwei Teile zerlegt, um diese dann nacheinander ausziehen, wenn es nicht gelingt, den Fetus zu wenden und in die richtige Geburts- haltung zu bringen. So lässt er bei Bauchverti- kallage Kopf und Vorderbeine anseilen und so weit als möglich aus den Geburtswegen ziehen. Die heraustretenden Teile werden abgeschnitten. Um die Wirbelsäule zu trennen, sticht er mit dem Bistouri in eine Zwischenwirbelscheibe ein, nachdem die Weichteile zerschnitten sind. Ein kleiner Ruck macht dann die Trennung vollstän- dig. Nun wird die Haut über der Abtrennungs- stelle an der Hinterhand wieder vernäht und das Hinterteil nach der Wendung ausgezogen. Die Teilung des Fetus in der Mutter selbst hält SAINT CYR für unmöglich, denn diejenigen, welche davon berichten, hätten nie angegeben, wie sie es machen.

Ist eine durchgeführte Operation unzu- reichend, oder erscheint ihm eine notwendig werdende Operation unmöglich, so nimmt er die Eingeweide der Brust und des Bauches heraus. Er will dadurch den Fetus gelenkiger machen und so verkleinern, dass die Geburt möglich wird. Seiner Aussage nach ist das eine sehr gefährliche Operation, da der Fetus noch zum Teil in der Gebärmutter liegt. Beginnt die Exenteration am Bauch, ist die Operation nicht sehr schwierig. Beginnt sie hingegen an der Brust, so zieht er den Kopf und die Vorderglied- massen an oder stellt eine Kopfseitenhaltung her, so dass er an die Brust gelangen kann. Mit dem Skalpelli wird zwischen erster und zweiter Rippe die Brusthöhle in der ganzen Tiefe er- öffnet. Die Rippen werden mit der Hand abge- rissen und die Organe hervorgeholt. Nach der Brust- wird auch die Bauchhöhle entleert. Er

arbeitet dabei nach Möglichkeit immer ausserhalb der Geburtswege. Deshalb heisst es in der Schlussbetrachtung über das Kapitel Embryotomie: "Man sieht, dass unter all diesen Operationen nur wenige sind, bei denen mit dem schneidenden Instrument in die Gebärmutter selbst vorgegangen wird; und gerade diese Operationen, auch wenn es sich nur um eine einfache Punktion oder einen einfachen Einschnitt handelt, sind trotzdem die schwersten. Sie hängen sehr vom Zufall ab und bringen für das Muttertier und selbst für den Operateur die grössten Gefahren".

## 2.) Ausbau des Instrumentariums zur Durchführung der Embryotomie.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts werden eine Fülle von Instrumenten für die Embryotomie konstruiert. Meist sind es Modifikationen schon bekannter Schneidinstrumente, von denen 2 besonders auffallende näher erwähnt werden sollen. Neu ist die Konstruktion und Einführung von Sägen, von denen die Kettensäge wiederum als epochemachende Neuerung für die Technik der Embryotomie zu bezeichnen ist.

### a) Das Fingermesser von OEHMKE und das Embryotom von DOPHEIDE.

Der Entstehung des Fingermessers von OEHMKE (1892) lagen folgende Betrachtungen zugrunde.

Ein Embryotom muss

- a) gut in der Hand festliegen oder zu befestigen sein,
- b) es muss die Möglichkeit zum gedeckten Einführen bieten,
- c) soll nach Möglichkeit nicht viel mehr Raum einnehmen als die flache Hand dick ist.

OEHMKE ist der Ansicht, dass den bisher üblichen Fingermessern die zweite, den Bistouris die

erste und allen beiden Arten die dritte Eigenschaft fehlt. Wenn der Fall nicht ungünstig liegt, keine sehr starken Wehen eintreten, hat OEHMKE auch schon mit dem Taschenmesser Embryotomien durchgeführt. Wenn es aber bei starken Wehen kaum gelingt, die Hand zwischen Fetus und Geburtsweg vorwärts zu bringen, so sei dies mit dem gedeckten Messer, das in der geballten Hand liegt, noch schwieriger. In diesem Fall ist das Fingermesser leichter einzuführen, aber ein gedecktes Einführen ist nicht möglich, ein Mangel, der für die Fingerspitzen des Operateurs meist verhängnisvoller ist als für die Geburtswege des Tieres.

Das gedeckte Fingermesser, das OEHMKE konstruiert, besitzt die drei oben geforderten Eigenschaften in fast vollkommener Weise. Es besteht aus zwei glatten Metallplatten, 2,5 x 7 cm, zwischen denen das flietenförmige Messer beweglich befestigt ist. An der rechten Schale sitzt der Ring für den Mittelfinger und eine Stütze für Mittel- und Ringfinger. Der Hebel, mit dem das Messer durch den Zeigefinger in Schnittstellung gebracht wird, ist auf der linken Seite, ebenso die Feststellvorrichtung für das Messer, die mit dem Daumen bedient wird.

So geht die Konstruktion des gedeckten Fingermessers von OEHMKE auf mehr oder weniger theoretische Betrachtungen zurück. Es wird bereits in gleichen Jahr (1892) von W.BECKER gelobt.

DOPHEIDE hatte 1892 die Konstruktion eines Doppelmessers bekanntgegeben, das sowohl mit der Hand direkt als auch mit Hilfe eines Seils oder einer dünnen Eisenstange von aussen her für die Durchführung der Embryotomie gedacht war.. Es besteht aus zwei Messern, die in einem Scharnier (Wie ein Taschenmesser) aufklappbar sind. Die freie Klinge ist an der Spitze etwas aufgebogen, so dass sie auch in zugeklapptem Zustand in dem das Messer in die Geburts-

wege eingeführt wird, ein wenig vorsteht. Beim Zurückziehen des Messers hakt diese Spitze in das fetale Gewebe ein und veranlasst das Aufklappen des Instruments, wodurch die Schneiden der beiden Messer frei werden und somit ausgiebige Schnitte angelegt werden können. Die andere Klinge des Messers ist mit einer Öse versehen, an der ein Seil oder eine Stange befestigt werden kann, um die Arbeit mit dem Instrument von aussen unterstützen zu können.

b) Kettensägen, Messerketten und Handsägen

-die PERSSON-Säge-

Die Grundprinzipien der bisher üblichen Embryotomiemethoden waren:

Wegnahme des der Geburt hinderlichen fetalen Körperteils,

Zerlegen von Missbildungen und Verkleinerung zu grosser Früchte.

Diese Manipulationen erfolgten mit schneidenden, messer-, scheren- oder meisselförmigen Instrumenten, die unmittelbar in der Hand des Geburtshelfers an den Fetus herangebracht, z.T. aber mit Hilfe verlängerter Handhaben ausserhalb der Geburtswege betätigt wurden.

Diese Instrumente konnten auf Grund ihrer Leistung nur in seltenen Fällen zum Zerschneiden von Knochen verwendet werden. Der Verlauf der Schnittführung war deshalb zumeist durch die Knochenverbindungen, die Gelenke, vorgeschrieben.

Mit Einführung der Sägen zielt die Schnittführung in grösserem Umfang auf die Zerlegung der Knochen ab. Sie ist nicht mehr so streng an anatomische Gegebenheiten gebunden. Die Sägen werden zwar im Muttertier angelegt (Kettensäge und Drahtsäge), ihre Handhabung ver-

lagert sich aber (ausser bei der Säge von OEHMKE) nach ausserhalb des Muttertieres. Die hauptsächlichliche Kraftentfaltung geht damit vom Geburtshelfer auf dessen Gehilfen über.

PERSSON in Strömsholm hatte die Ketten-säge etwa 1868 in die Geburtshilfe übernommen. Sie stammte ursprünglich aus dem chirurgischen Instrumentarium. Erst 1875 wurde sie in ihrer Anwendung bei der Embryotomie von SJÖSTEDT in dem "Handbook i Förlossingskonsten" beschrieben.

Im Prinzip stellt sie eine Kette dar, deren einzelne Glieder, blattförmige kleine Sägen, in ihrer Querachse scharnierartig miteinander verbunden sind. Die Säge lässt sich somit nur über ihre gezähnte Kante biegen, nicht aber nach der flachen Seite hin, wie etwa eine Bandsäge. Ihre Endglieder sind mit je einem Ring versehen. SJÖSTEDT beschreibt das Anlegen der Säge folgendermassen: Mit einer Ringschnur, die in einem Endring der Säge eingeknüpft ist, bringt man die Säge um den Teil des Fetus herum, der geschnitten werden soll. In den anderen Ring wird ebenfalls eine Schnur eingeknotet. Liegt nun die Säge mit der Schneidekante (Zahnkante) an der richtigen Stelle, so wird an den beiden Schnüren abwechselnd gezogen, und die Säge dringt ein. Um zu vermeiden, dass der Zug an den Schnüren die Scheidenwand oder die Gebärmutter reizt, lässt man sie durch einen Ring aus Knochen, Glas oder Metall laufen. Durch einen derartigen Ring werden die Schnüre hinter dem abzusetzenden Teil des Kalbes zusammengehalten. Sie scheuern nicht an den Geburtswegen, und es können sich keine Teile zwischen die Sägeschenkel einschieben, die nicht abgeschnitten werden sollen.

SJÖSTEDT schildert neben den einzelnen embryotomischen Instrumenten jeweils die Arbeitsweise mit der Kettensäge. Er wendet sie neben anderen Instrumenten zum Absetzen des nach irgendeiner Richtung abgebeugten Kopfes an. SJÖSTEDT ist der Ansicht, dass die Kettensäge zum Ab-

schneiden des abgebeugten Kopfes das handlichste und beste Instrument sei.

Als dritte Möglichkeit, den Vorder-schenkel abzusetzen (neben sub- und perkutaner Methode), wird das Absetzen mit der Kettensäge beschrieben. Allerdings kann die in normaler Haltung vorliegende Vordergliedmasse nicht auf einmal ganz abgenommen werden, weil die Säge von der Schulter abrutscht. Die Säge wird wieder mit der Ringschnur angelegt. Sie umfasst die Gliedmasse nahe der Brust. Das eine Ende liegt in der "Armfalte", das andere am "Bug der Schulter oberhalb des Ellenbogens". Die Säge erfasst, so angelegt, natürlich nicht das Schulterblatt. Sie gleitet an der Gliedmasse herab und trennt sie etwas oberhalb des Ellenbogengelenks. Der proximale Rest soll dann später mit Spatel oder Schermesser von GÜNTHER abgelöst und mit Haken oder Schlinge ausgezogen werden.

Das ist gegenüber den alten Methoden kein Fortschritt, wenn zur Amputation eines Beines statt einer Operation zwei notwendig werden. Der Säge haften die beiden Mängel an, dass sie leicht an Körperteilen abgleitet, auf die sie nicht ziemlich senkrecht angesetzt werden kann, zum anderen kann sie genau wie das Schermesser nur Schnitte in Längsrichtung der Geburtswege anlegen. Das sind auch die Gründe für den speziellen Fall der Ablösung der Vordergliedmassen, weshalb die Säge dort ohne besondere Vorbereitung ungeeignet ist.

Auch bei der Amputation des Hinter-schenkels wird neben dem perkutanen Verfahren das mit der Kettensäge geschildert. Die Säge wird an der Hintergliedmasse entlang nach vorn über die Kruppe geführt, seitlich an den Lenden herunter und zwischen den Beinen hindurch wieder zurück. Das Bein wird dann entweder im Hüftgelenk oder einschliesslich eines Teiles des Beckens abgesetzt. Tritt der letzte Fall ein, so ist darauf zu achten, dass scharfe

Knochenkanten beim Ausziehen das Muttertier nicht verletzen.

Auch bei untergeschlagenem Hinterbein kann die Säge verwandt werden. Hier besteht für sie keine Möglichkeit zum Abgleiten. Sie wird in die "Leisten", d.h. zwischen Bauch und Schenkel, gebracht und der Schenkel bis auf das Hüftgelenk durchgesägt. Nun kann das Sägen schön eingestellt und der Schenkel mit Hilfe einer Leine um den Femur ausgezogen werden. Dies wird erleichtert, wenn das Gelenk selbst mit dem Spatel gelöst ist. SJÖSTEDT zieht es dann aber vor, den Hinterschenkel ausschliesslich mit Hilfe der Säge abzuschneiden.

Für den Fall, dass es nicht gelingen sollte, die Säge, wie oben beschrieben, anzulegen, weil das Kalb zu fest eingekeilt ist, so wendet er die alte Methode der Gelenklösung durch Ausreissen an.

Die Eröffnung des Beckens mit Hilfe der Kettensäge erfolgt nach Enteration dadurch, dass die Kettensäge im fetalen Becken durch das ovale Loch und wieder unter dem Beckenboden nach rückwärts geführt wird. Ist dieser Schnitt vollendet, so wird auch noch der restliche Teil des Beckens durchschnitten und die "Beckenhälften" ineinander gedrückt. Die Operation ist im Prinzip die gleiche wie der Beckenfugenschnitt und verfolgt das gleiche Ziel.

Anstelle der GÜNTHERschen Geburts-schere verwendet SJÖSTEDT auch zum Durchschneiden der Rippen die PERSSON-Säge, nachdem die Organe der Brusthöhle zwischen den beiden ersten Rippen hervorgeholt worden sind. Auch zur Längsteilung des steckengebliebenen Hinterteils wird die Säge herangezogen. Mit einem Schnitt wird der Beckenboden, mit einem zweiten das Kreuzbein neben der Mittellinie geteilt, so dass zwei nicht ganz gleiche Beckenstücke entstehen, von denen das kleinere zuerst ausgezogen werden soll.

Somit ersetzt die Kettensäge ältere Instrumente bei einzelnen Operationen. Sie macht aber keineswegs alle älteren Instrumente überflüssig, so dass es etwa möglich wäre, ausschliesslich mit der Kettensäge auszukommen. Sie bringt zunächst auch keine entscheidende Änderung in der Technik der Embryotomie. Sie erleichtert aber, geschickte Anwendung vorausgesetzt, vor allem Knochendurchtrennungen, und zwar nur in der Längsrichtung der Geburtswege. Es dauert aber gerade in Deutschland noch 25 Jahre, bis ihre Anwendung sich durchzusetzen beginnt.

Wohl als erster in Deutschland bildet FRANCK 1876 in seinem Buch die Kettensäge von PERSSON ab. Ohne sie selber bei seinen Embryotomien zu gebrauchen, gibt er an, dass sie dazu bestimmt sei, einzelne Teile, besonders Knochen, zu trennen, dass sie sich eigne zum Abschneiden des Kopfes und zur Amputation der Gliedmassen, um die sie herumgelegt wird. Es folgt eine kurze Gebrauchsanweisung mit der Bemerkung, dass man die Säge auch durch Blechröhren leiten könne, um Verletzungen der Muttertiere zu vermeiden. Auch in der 2. und 3. Auflage seines Buches 1887 und 1893 wird über die Anwendung der PERSSON-Säge nichts neues berichtet. Die Säge setzt sich erst nach 1900 in weiterem Umfang bei den deutschen Tierärzten durch.

Der Gedanke, das Muttertier vor den Einwirkungen der Embryotomiegeräte durch Blechröhren zu schützen, wird von FRANCK schon bei der Beschreibung seiner Versuche, mit Drahtstücken Feten zu zerschneiden ( s.Kapitel Drahtsägen) ausgesprochen. Diese Idee beherrscht ihn, ebenso wie andere Autoren, auch beim Gebrauch der Kettensäge, die mit ihren relativ scharfen Kanten für das Muttertier eine noch grössere Gefahr darstellt. Die gleiche Idee bildet die Grundlage für die Entwicklung der modernen Rollenembryotomie.

ALBRECHT rügt an der Kettensäge von PERSSON 1899, dass die Glieder an beiden Kanten gleich breit sind. Ausserdem sind die statt Ringen an den Enden angebrachten Stäbe beim Anlegen der Säge hinderlich. Beim Sägen hakt dies Instrument, bedingt durch den ersten Mangel, in den Knochen fest. Das von ihm aus Kopenhagen als "Dänische Säge" bezogene Instrument wies diese Mängel nicht auf.

Noch 1892 fällt es OEHMKE auf, dass sich die Säge in der Geburtshilfe bisher keine Bedeutung verschafft hat. Die PERSSONsche Kettensäge sei zwar aus der Literatur durch Abbildungen bekannt. Mitteilungen über ihre Anwendung seien jedoch kaum zu finden und der Preis des Instruments sei wohl kaum der Grund, weshalb sie sich so wenig Eingang in die Praxis verschafft habe. Bei DE BRUIN scheint die Anwendung der PERSSONschen Kettensäge über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen zu sein. Hingegen bemerkt ZWICK 1907, dass die PERSSONsche Kettensäge doch allmählich die ihr gebührende Anerkennung gefunden habe.

BEHM modifizierte die PERSSON-Säge, um das Einschneiden in die Haut zu erleichtern, dadurch, dass er drei Glieder der Säge mit scharfen, dreieckigen Messern vorsah, die noch über die Sägezähne hinausragten.

Die Messerkette von MASCH, die der Messerkette in PFLANZschen Gerät ähnlich ist, wird ohne dies Gerät in der Weise wie die PERSSONsche Kettensäge benutzt.

Anlässlich einer Geburt, bei der das Kalb einer Färs in eingekeilter Tarsalbeugehaltung vorlag, und zwar am Beckeneingang, bei der es weder gelang, das Kalb zurückzuschieben, um eine Hüftbeugehaltung herzustellen, noch durch Zug von 10 Mann das Kalb auch nur um ein Stück voranzubringen und die Durchschneidung der Achillessehne und der Beckenfuge des Kalbes zu keinem Erfolg führten, liess sich OEHMKE aus

seinem Taschenmesser mit Hilfe eines Stemmeisens eine Säge improvisieren. In die Klinge des Messers wurden einige Zähne eingehauen und die Säge war fertig. Mit dieser Säge trennte er an jeder Beckenhälfte mit je zwei Schnitten die Gelenkpfanne vom Darmbein und von Sitz- und Schambein ab, mit viel Mühe gelang das. Die Knochenstücke wurden entfernt und der Fetus liess sich mit Hilfe der SAAKESchen Schlinge leicht ausziehen.

Die Schwierigkeiten, welche die Arbeit mit dieser improvisierten Säge bot, lagen hauptsächlich darin, dass sie mit der ganzen Faust gehalten werden musste, also viel Raum brauchte und dass sie "sich nicht freischnitt", also zu wenig geschränkt war. Mit einem fachgerecht hergestellten Sägeblatt und kombiniert mit dem Handgriff des Wiener Fingermessers stellt dieses Instrument die bekannte Geburtssäge nach OEHMKE dar.

PAULAT hatte 1893 mit einer Stichsäge die Hinterhand eines Bullkalbes (von 52 kg Gewicht ohne Eingeweide) zersägt.

Nach der Exenteration hatte er mit der genannten Säge Scham und Sitzbein quer durchgeschnitten und die Darmbeinsäulen abgesägt, ausserdem mit dem HARMSSchen Augenhaken einen Kreuzbeinflügel abreißen lassen. Danach liess sich die Extraktion durchführen.

DE BRUIN benutzt neben seinen schon beschriebenen Geräten noch die Säge von HINZE, ein 14 cm langes Sägeblatt, das an einem etwa 70 cm langen Eisenstab angebracht ist (THOMASSEN) und die in der Form etwa der abgebildeten Säge von WITHERS entspricht.

Übereinstimmend mit THOMASSEN bezeichnet WOLLESEN den niederländischen Tierarzt HINZE als denjenigen, der zum ersten Mal eine Säge bei der Embryotomie verwandte. Es ist dies das oben beschriebene Instrument.

Der Zeitpunkt der Konstruktion des Geräts und seiner ersten Anwendung lässt sich nicht ermitteln.

DE BRUIN verwendet die Säge nur subkutan, wobei die das Gerät führende Hand direkt am Gerät also auch unter der Haut liegt, nicht wie beim Spatel, dessen Vordringen mit einer Hand durch die Haut hindurch kontrolliert wird.

Die Säge von OEHMKE bezeichnet er als praktisch und sehr brauchbar.

- c) Das PFLANZsche Embryotom und seine Verwendung bei der Embryotomie. Der Ekraseur von WESSEL und WITT.

Unter dem Titel "Embryotom zur vollständigen Zerschneidung des Jungen im Mutterleib" veröffentlicht Tierarzt PFLANZ 1896 einen Artikel, in dem er ein Gerät zeigt, das besonders für die kräfteeraubende Zerstückelung des Beckens und der Hintergliedmassen gedacht war, und das es ermöglichen sollte, diese Operationen in schonender Weise für das Muttertier durchzuführen.

Das Gerät stellt gewissermassen einen Ekraseur dar, der eine Messerkette in einem Rahmen durch eine Spindel so spannen kann, dass ein Fetusteil, der zwischen Rahmen und Kette gebracht wird, zu durchschneiden ist. Der Rahmen, der durch zwei ausziehbare Stangen verlängert werden kann, je nachdem es die Verhältnisse bei einer Geburt verlangen, trägt in der Mitte die durch eine Kurbel bewegliche Spindel mit einem Schlitten, an dem der Haken für die Kette sitzt. Das andere Ende der Messerkette ist unbeweglich am aussersten Ende der Stangen befestigt. Aussen am Rahmen sind noch vier Handgriffe angebracht.

Die Messerkette, verlängert durch eine gewöhnliche Kette, wird ohne Zusammenhang mit dem Gerät um den abzuschneidenden Körperteil

herumgelegt, so dass beide Enden aus der Scheide des Muttertieres heraushängen. Dann wird die Messerkette am Ende der Stangen, ein Glied der gewöhnlichen Kette an Schlitten angehakt, nachdem die Kette straff gezogen ist. Es muss darauf geachtet werden, dass die Messerkette immer mit der Schneide zum Fetus steht.

Wird nun der Schlitten mit Hilfe der Spindel nach rückwärts bewegt, dann strafft sich die Kette. Hat der Schlitten das Ende des Rahmens erreicht, kann er wieder zurückgedreht werden, die Kette wird dann erneut eingehackt; dies solange bis der betreffende Fetusteil abgetrennt ist.

PFLANZ führt eine Reihe von Operationen mit diesem Gerät durch. In zwei Fällen wurde eine Steisslage durch Absetzen je eines Hinterschenkels ohne nachteilige Folgen für die Muttertiere mit diesem Gerät gelöst. Ein steckengebliebenes Hinterteil eines Kalbes halbierte er und zog die Hälften ohne Schwierigkeit aus. Einmal wurde ein Kopf abgesetzt, ferner ein Schistosoma reflexum geteilt und im Anschluß an die Teilung entwickelt.

Das Gerät wog 10 Pfund und kostete 40 Mark.

1897 beurteilt Kreistierarzt NEVERMANN das PFLANZsche Embryotom. Einleitend sagt er, dass die zahlreichen Neuerscheinungen an Instrumenten für die Embryotomie meist nur Umänderungen bekannter Geräte sind und für den praktischen Tierarzt keine Rolle spielen. Diese Instrumente ersparen in manchen Fällen, vor allem aber nicht bei zu grossen Kälbern, auch nicht dem Tierarzt die Anwendung von grosser Gewalt, die sich fast ausnahmslos auf die Geburtswege auswirkt. Gerade für den Fall des eingekeilten Hinterteils stimmen alle bisher bekannten Methoden, so verschieden sie sein mögen, in diesem Punkt überein, so dass NEVERMANN schreibt: "So ganz gewaltig unterscheidet sich also doch unsere Hilfeleistung von der des Pfuschers nicht".

NEVERMANN stellt die bis dato bekannten Methoden, die sich fast alle grosser Gewaltanwendung bedienen, wie folgt, zusammen und den Vorteilen der PFLANZschen Methode gegenüber:

- a) Abschneiden des Vorderteils, Wendung des Hinterteils und Extraktion in Hinterendlage;
- b) Symphysenschnitt des Schambeins, eine Operation, die nicht immer den gewünschten Erfolg zeitigt, weil die Beckenhälften sich nicht in allen Fällen ineinanderschieben lassen;
- c) Zerschneiden der Beckenknochen mit Meissel oder Haken (BECKER).
- d) Die von SCHMIDT (1898) für die zu grosse Hinterhand (Vorderendlage) empfohlene Methode, nach der das Hüftgelenk mit einem Haken ausgerissen, der Schenkel an einer Schlinge in die Bauchhöhle gezogen wird, wo sich die Haut über dem Schenkel umstülpt.

NEVERMANN bestätigt damit nicht nur die Brauchbarkeit des PFLANZschen Instruments für die Beckenhalbierung, sondern er versichert auch, dass diese Operationen mit seinem Gerät erheblich schneller zu beenden sind. Verletzungen des Muttertieres seien fast ausgeschlossen und von der Operation fühle es fast gar nichts. Irrige Ansichten, dass der Fetus durch das Gerät beim Zerschneiden gegen das mütterliche Becken gedrückt würde, widerlegt er und stellt fest, dass die abzusetzenden Teile lediglich zwischen Stangen und Kette des Gerätes geklemmt und durchgeschnitten werden. Er selbst hat unter anderem zwölfmal das Becken eines Fetus mit dem Gerät geteilt. Sein Urteil lautet: "Durch die PFLANZsche geniale Erfindung ist in der tierärztlichen Geburtshilfe die Anwendung roher Gewalt um ein gutes Stück beschränkt worden. Die Schonung der Muttertiere welche sowohl vom prak-

tischen wie vom moralischen Standpunkt aus geboten erscheint, wird durch das PFLANZsche Embryotom wie durch kein anderes Instrument erreicht. Das Instrument schlägt ausserdem zwei Fliegen mit einer Klappe: Es schont das Muttertier und schont den Geburtshelfer."

Auch SCHMIDT lobt das Instrument in der Anwendung beim Absetzen von verschlagenen oder gebeugten Gliedmassen, jedoch eigne es sich nicht zum Ablösen des normal vorliegenden Hinterschenkels.

ALBRECHT spricht sich 1899 auf Grund seiner Versuche am Phantom anerkennend über das PFLANZsche Gerät aus. Zum Absetzen der normal vorliegenden Vordergliedmassen eigne es sich jedoch nicht. Es empfiehlt sich dabei, nach bekannten Methoden zu verfahren, ebenso beim Absetzen der normal vorliegenden Hintergliedmasse. Dagegen zum Abtrennen der verlagerten Gliedmasse und des verschlagenen Kopfes eignet sich das Gerät, ebenso zur Halbierung bei Querlagen.

1897 erschien die erste Verbesserung des PFLANZschen Embryotoms. Das alte Instrument hatte den Nachteil, dass es bis zur völligen Durchschneidung eines Fetusteiles mehrmals angesetzt, der Schlitten zurückgedreht, die Kette neu eingehakt werden musste. Infolgedessen dauerte die Operation unnötig lang. An dem neuen Instrument werden Spindel und Schlitten durch eine einfache Kurbelwelle ersetzt. Die Kette läuft durch eine Öse, die am Ende des Rahmens, an dem die Stangen beginnen, befestigt wird. Diese Konstruktion erlaubt das Absetzen eines Fetusteiles in einem Zug. Das Anlegen der Kette geschieht wie beim ersten Modell, es muss lediglich noch die Kette durch die Öse gezogen werden.

Dem Embryotom von PFLANZ, das sich in seiner Leistung gut bewährt hatte, hafteten noch einige Nachteile an. Es ist mit seinen 16 bis 17 Pfund(!) für den Transport reichlich schwer, wenn nicht Pferd und Wagen zur Verfügung stehen.

Es sei ferner die Arbeit mit ihm nicht ganz gefahrlos, da bei eintretenden Wehen Teile der Gebärmutter zwischen Stangen und Kette geraten könnten. Wenn es nicht zur Verletzung des Uterus komme, so doch mindestens zu Quetschungen. Ausserdem sei das Gerät schlecht zu desinfizieren.

Aus diesem Grunde konstruierten WESSEL und WITT 1898 einen Embryotomekraseur. Dieser ist einerseits zum Absetzen grosser Neubildungen, andernteils aber auch für die Durchführung der Embryotomie geeignet. Er besteht aus einem Metallrohr mit zwei Handgriffen, in dem eine Spindel mit einem Haken liegt. Diese Spindel wird durch eine grosse Flügelschraube bewegt. An den Haken wird die Ekraseurkette angehängt. Für Embryotomiezwecke hat das Instrument ein trichterförmiges Mundstück, durch welches für diesen Fall eine geschärfte Kette läuft. Im Ekraseur wird eine stumpfe Kette benutzt, die durch ein sich verengendes Mundstück läuft. Eine Führung im Innern des Rohres verhindert die Drehung der Kette. Dieser Konstruktion sollen die am PFLANZschen Gerät gerügten Mängel nicht anhaften. Das Gerät wiegt 7 Pfund. Trotzdem ist es als "Konkurrenz" des PFLANZschen Embryotoms, als die es wohl ursprünglich gedacht war, nicht in Erscheinung getreten.

1900 wird das PFLANZsche Embryotom zum zweiten Mal geändert und erhält seine endgültige Form. Durch die Welle des Embryotoms wird nur ein Kettenende gezogen, es entsteht hierbei neben der Druckwirkung auch noch eine schneidende Bewegung, weshalb die Bezeichnung Ekraseur nur mit Vorbehalt anzuwenden ist. Die Öse, durch welche die Kette läuft, liegt nun ganz am Ende der Stange. Sie wird gebildet durch eine Schleife, der aus dünnem Stahlrohr gefertigten Stangen. Das ganze Gerät wird jetzt durch die ausschliessliche Verwendung von Stahl etwas leichter.

1904 konstruiert PFLANZ zu seinem Embryotom den Extraktor. Bisher war es nicht möglich,

mit dem Embryotom einen normal vorliegenden Vorderschenkel abzuschneiden, da die Messerkette von der Schulter abrutschte. Der Extraktor ist ein Hilfsmittel zur Hautablösung am Vorderschenkel. Während beim Embryotom am Ende der Stangen eine geschlossene Öse sitzt, ist diese beim Extraktor zunächst offen. Ist ein Vorderschenkel zur Enthäutung vorbereitet, so wird die Öse des Extraktors zwischen die schon etwas abgelöste Haut und das Bein geschoben. Die einfache Kette wird um den Schenkel gelegt und an der Welle eingehakt. Wird nun an der Kurbel gedreht, so schiebt sich der Extraktor zwischen Haut und Bein an der Gliedmasse aufwärts. Falls die Hautablösung nicht bis zur Schulter hinaufgeht, wird die Kette etwas weiter proximal angelegt und die Hautablösung vervollständigt.

Für diese "maschinelle" Art der Hautablösung bereitet PFLANZ den Schenkel auf besondere Art vor. Mit einer Fahrradpumpe, die mit einer Kanüle verbunden ist, wird das subkutane Bindegewebe des Schenkels mit Luft gefüllt. Die Haut löst sich dadurch zum grossen Teil von der Unterlage. Ein Hautschnitt an der medialen Seite so hoch hinauf als möglich und die manuelle Ablösung der Haut im unteren Teil des Schenkels waren als Vorbereitung für die Betätigung des Extraktors unumgänglich.

1909 konstruierte LINDHORST ein Muskelmesser, das wie der Extraktor auf das PFLANZsche Gerät aufgesetzt werden konnte. Dies Messer diente vor allem dazu, die Muskeln zwischen Brust und dem Vorderschenkel "maschinell" zu durchtrennen. Dieses wieder auf zwei Stangen sitzende halbmondförmige Messer war an der vorderen konkaven Kante halbscharf. Die Ecken waren abgerundet. Durch die Anwendung dieses Geräts wurde das Ausziehen des Schenkels sehr erleichtert. PFLANZ hatte zum Ausziehen des Schenkels, was mit der Kette des Ekraseurs geschah, immer noch 3 Mann benötigt.

Ist das Muskelmesser auf dem PFLANZschen Apparat aufgesetzt, die enthäutete Vordergliedmasse mit der Kette an der Winde befestigt, so dringt das Messer beim Betätigen der Kurbel zwischen Brust und Schulter nach oben und trennt die Gliedmasse, wenn auch nicht vollständig, ab.

Später wurde der Kopf des Extraktors durch einen mit Patentverschluss versehenen Stahlbogen zu einer geschlossenen Öse weiterentwickelt. Dadurch war es eine Kleinigkeit, den Apparat zwischen Haut und Gliedmasse anzubringen. Es brauchten nicht erst die langen Stangen des Geräts zwischen Haut und Gliedmasse eingefädelt werden, um sie dann erst auf den Rahmen mit der Kurbel aufzusetzen. Dieser teilbare Ring, zwischen Schenkel und Haut geschoben und um die Gliedmasse geschlossen, machte den Extraktor perfekt. Nun konnte mit ihm die Gliedmasse enthäutet, sowie der Ring sich an die Brust anlegte, auch gleich ausgezogen werden, nachdem das Fesselgelenk exartikuliert und der Metakarpus angeseilt war.

Das Wiener Modell des PFLANZschen Extraktors weist einen geschlossenen Ring auf, der über die auszuziehende Gliedmasse gestreift wird (Stangen an der medialen Gliedmassenseite), wenn die Haut am Mittelfuss (bzw. Mittelhand) gelöst und das betreffende Fesselgelenk subkutan exartikuliert ist (BENESCH(1924)). Hinter dem Ring wird das Gelenk wieder zusammengesetzt und die Gliedmasse oberhalb der Fessel zusammen mit der Haut angeseilt und mit der Welle des Extraktors verbunden. Ist der Ring (Stemmkel) bis zum Bug gelangt, wird die enthäutete Gliedmasse weiter proximal (Karpus oder Tarsus) angeseilt und mit der Welle verbunden. Mit dem weiteren Betätigen der Kurbel beginnt das eigentliche Ausziehen der Gliedmasse.

HORNECK in Frankfurt versuchte mit einem Instrument ähnlich dem PFLANZschen Embryotom, die

Messerkette nach vorn wirksam werden zu lassen, sozusagen von-sich-weg-zu-schneiden, um dadurch normal vorliegende Gliedmassen absetzen zu können. Dazu befestigte er an das Ende des Gestänges eine Querstange, an deren Ende die Messerkette eingehängt wurde. Am Ansatz der Querstange sass eine Rolle, über welche die Messerkette lief. Zum Absetzen der normal vorliegenden Schultergliedmasse sollte das Instrument mit der Querstange bis hinter das Schulterblatt gebracht werden und die Kette vor der Schulter an das Ende der Querstange angehakt werden, von wo aus sie vor der Schulter, um diese herum und über die hinter der Schulter gelegene Rolle verlief. Mit der Kette kann gleich das Seil, was am Fesselgelenk des abzusetzenden Beines angebunden ist, an der Welle des Geräts befestigt werden. Beim Drehen der Kurbel soll nur einmal das Bein angezogen werden und dabei unter dem Schulterblatt von vorn nach hinten abgeschnitten werden.

PFLANZ hat 1921 von diesem Gerät nur eine Zeichnung gesehen. Ihm erschien die Apparatur mit dem galgenförmigen Aufbau zu sperrig, um es in die Geburtswege einzuführen.

PFLANZ zieht Kälbern, die in Vorderendlage vorliegen, zunächst die Schneidezähne, um sich selbst und die Geburtswege zu schützen. Mit seinem Gerät setzt er zunächst den Hirnschädel, nachdem er die Kette im Genick hinter den Ohren angelegt hat, ab. Der Rest des Kopfes, nachdem der mit dem ersten Schnitt der Messerkette den Kopf vom Genick bis zum Maul gekappt hat, lässt sich leicht mit dem Messer entfernen. Er führt die gleiche Operation, die TAPKEN mit der Kettensäge bewerkstelligt, mit seinem Embryotom durch. Die Einkeilung von Vorderbeinen und Kopf im Becken, die WOLLESEN für eines der unangenehmsten Geburtshindernisse hält, bereitet PFLANZ dank der oben erwähnten Methode keine Schwierigkeiten. Nachdem der Kopf des Kalbes

entfernt ist, verkürzt PFLANZ den Hals des Fetus noch um einige Wirbel subkutan, wobei sich die Geburtsschraube von LOWEG ( 1909 ) gut bewährt. Die Amputation dieser Wirbel vollzieht er teils mit dem Messer teils mit seinem Embryotom (Die vorstehende Haut bindet er dann sackartig zu und führt ein Strickende durch ein Loch hinter dem Knoten in Form einer 8 zweimal hindurch. Mit dem anderen Ende des Seils verknotet, ergibt sich eine feste Zugvorrichtung für die Gehilfen).

Wenn PFLANZ auch der Methode von ALBRECHT und LINDHORST ebenso wie der von ZWICK zur Ablösung der Vordergliedmassen seinen Beifall zollt, so hält er die Methode mit seinem Extraktor (Aufblasen des Schenkels) doch für viel schneller und schonender für das Muttertier.

Für die Durchschneidung des Beckens verwendet er nur sein eigenes Gerät, dessen Messerkette er lose um das Knie der normal vorliegenden Hintergliedmasse anlegt und das Bein dann zurückbringt. Wenn die Kette angezogen wird, muss der Kopf des Embryotoms dicht an den anderen Schenkel in den Sitzbeinausschnitt angelagert werden. Das Becken wird dann genau in der Mitte geteilt. Um untergeschlagene Gliedmassen muss die Kette mit Hilfe des Schlingenleiters angelegt werden.

Die von LOWEG 1909 konstruierte Geburtsschraube dient dazu, totfaule Früchte stückweise aus dem Uterus zu ziehen. Sie wird in den Wirbelkanal eingeschraubt und der so befestigte Wirbel ausgezogen. Die konische Form der Schraube garantiert einen festen Sitz im Wirbel. PFLANZ benutzt sie im Rahmen seiner Methode zur Fixierung des Fetus bei Operationen mit seinem Embryotom.

### III) Die Situation um die Jahrhundertwende.

Seit Ende des 18. Jahrhunderts hatte sich ein sehr reichhaltiges Instrumentarium für die Embryotomie angesammelt. Es wird von den Tierärzten wahlweise, je nachdem, wie die Verhältnisse es verlangen, oder wie die Transportmöglichkeiten es zulassen, verwendet. Vom einfachen Fingermesser bis zur einfachen Drahtsäge, von der Kettensäge bis zum PFLANZschen Embryotom, vom Haken bis zur Trücke und vom Meissel bis zum Spatel stehen eine Fülle von Instrumenten zu seiner Verfügung, die im Rahmen der damals bekannten Methoden allen geburtshilflichen Situationen gerecht werden.

So reichhaltig das Instrumentarium ist, so vielseitig, fast unübersehbar sind die Methoden. Die Tierärzte sind aufgrund ihrer Hochschulbildung, auf Grund des Austausches von Erfahrungen und Erkenntnissen, durch die Fachliteratur und durch die Überlieferung in der Lage, sich mit ihren Massnahmen an jede Situation bei der Embryotomie anzupassen, wobei naturgemäss ältere Instrumente von Neukonstruktionen immer mehr verdrängt werden.

Die in dieser Zeit eingeführte Narkose des Muttertieres, in erster Linie aber die Erkennungseigenschaften der Aseptik und Antiseptik, gestalten die bis dato oft so zweifelhafte Prognose der Embryotomie wesentlich günstiger.

#### 1) WOLLESENS Lageschilderung.

Die Lage der Embryotomie um die Jahrhundertwende wird am besten durch WOLLESENS Vortrag über den Stand der Embryotomie vom Jahre 1902 umrissen.

Der dänische Tierarzt WOLLESEN kennzeichnet damals die Situation der Embryotomie in einem Vortrag vor den schleswiger Tierärzten wie folgt: "Wenn aber die Embryotomie in der neueren Veterinärwissenschaft weit mehr ausgeübt wird, ist

dies natürlich nicht allein den besseren Instrumenten der Gegenwart, sondern auch anderen Faktoren zuzuschreiben.

Die Viehbesitzer sind zu der Erkenntnis gelangt, dass die moderne Wissenschaft selbst in scheinbar verzweifelten Fällen zu helfen versteht. Der Tierarzt wird daher heutzutage öfter gerufen als früher, wo gewöhnlich das Muttertier zugrunde ging oder Wochen und Monate lang krank lag, um schliesslich an den Folgen des Dekubitus zugrunde zu gehen. Die Einführung der Anti- und Aseptik hatte zur Folge, dass die Prognose sich für das Muttertier bei der Embryotomie günstiger stellt. Die Tierärzte von heute haben ferner bessere anatomische Kenntnisse und ihre Zahl ist viel größer. Die jungen Tiere sind kräftiger als in früheren Zeiten, das Muttertier wird besser gefüttert, was sich auch an der Leibesfrucht äussert. Ausserdem besteht die Tendenz, schwere Zuchtstiere zu verwenden. Es kommt hinzu, dass die Geburt öfters normal verlaufen würde, wenn der Besitzer sich nicht übereilen und zu früh eingreifen würde. Die Folge davon ist, dass der zugezogene Empiriker durch seine Manipulationen eine Anschwellung der Vagina hervorruft und dadurch die Geburt erschwert, so dass dieselbe oft nur mittels Embryotomie bewerkstelligt werden kann."

Zu der aufgeführten Statistik fügt er erklärend hinzu, dass die grosse Sterblichkeit bei den Stuten wohl daherkomme, dass er erst in den letzten beiden Berichtsjahren die Chloroformnarkose angewandt habe, seitdem sei ihm keine Stute mehr an den Folgen der Embryotomie gestorben. Es sei einleuchtend, dass bei dem gewaltigen Drängen der Stute eine Verletzung des Uterus leicht möglich sei; dieser Gefahr sei das narkotisierte Tier nun nicht mehr so ausgesetzt.

Bisher vorliegende Berichte über Embryotomie zeigen einen Unterschied ihrer Anwendung bei Rind und Pferd nicht auf.

Als WOLLESEN damit anfang, die Embryotomie durchzuführen, setzte er jedesmal den Kopf des Fetus ab. Später unterliess er das, da der Halsstumpf ihm zuviel Schwierigkeiten beim Einführen in die Geburtswege machte und die Reposition des Kopfes im allgemeinen besser gelingt, wenn zunächst einmal eine Vordergliedmasse abgesetzt ist. Repositionsversuche ohne die Embryotomie der Vordergliedmassen hält er für Kraftverschwendung und für die Ursache für Ödeme in den Geburtswegen. Sind die Vorderbeine entfernt, ist es leicht, den Kopf anzuseilen und zur Geburt zu bringen, es sei denn, der Hals ist verkrümmt. Eine Geburt mit Entfernung beider Vordergliedmassen und Durchsägen des Kreuzes will WOLLESEN in 40 bis 50 Minuten durchführen.

Als eines der unangenehmsten Geburtshindernisse in der Gegend, in der er praktiziert (Dänemark), bezeichnet er die Festkeilung des Kopfes in der Scheide, besonders dann, wenn ausser dem Kopf nicht nur eine sondern beide Vordergliedmassen eingetreten und festgekeilt sind ( desgl. HARMS, FRANCK, DE BRUIN). Die Schuld an dieser Einkeilung gibt er den Empirikern, die aus Furcht, der Kopf könne steckenbleiben, diesen besonders stark anziehen und erst an den Beinen ziehen lassen, wenn die Nase des Fetus sichtbar wird. Als Folge davon stellt sich der Oberarm senkrecht und die Geburt stockt, wenn nun gleichzeitig an Kopf und Beinen gezogen wird. Bis der Tierarzt geholt wird, sind die Geburtswege stark geschwollen und ein Zurückschieben der Beine und des Kopfes meist nicht mehr möglich. Es bleibt dann nur noch die Dekapitation übrig. LIHME führt diese mit der gewöhnlichen Kneifzange durch, indem er die Schädelknochen zerbricht. Er benötigt dazu 1 1/2 Stunden. Abgesehen davon, dass diese Operation äusserst mühsam ist, sieht sie WOLLESEN wenig wissenschaftlich aus. Er konstruiert sich aus diesem Grund zwei über die Fläche gebogene Messer, deren Krümmung ungefähr der

Nackenkrümmung des Kalbes entspricht. Das eine Messer hat eine Spitze, das andere ist vorn abgerundet und etwas weniger gebogen. Die vorderen Enden der Klingen sind zweischneidig. Mit diesen Messern geht die subkutane Entfernung des Kopfes in etwa 20 Minuten vonstatten. Ein Haken wird am Unterkiefer des Kalbes angesetzt und die Kopfhaut unterhalb der Augen oder nahe am Nacken durchschnitten. Mit den beschriebenen Messern wird nun die Haut auf der Stirn, dem Nacken und an den Seiten gelöst. Nun muss der Haken ins Auge angesetzt werden und schliesslich, wenn die Haut weit genug gelöst ist, ins Hinterhauptsloch. Unter Drehen und Ziehen wird der Kopf vorgezogen und am Kinn von der Haut abgeschnitten. Nach STÜVEN haben schon Vater und Sohn KNIP einen krummen Spatel besessen, mit dem sie die Haut vom Kopf lösten. Sie verwenden den scharfen Haken zum Abschneiden der Rippen, ein Quermesser zum Abtrennen der Wirbelsäule und einen Meissel zum Spalten und Zersplittern des Beckens. Sie arbeiten streng subkutan, ebenso DE KRUIJT.

In normaler Vorderendlage tötet WOLLESEN den noch lebenden Fetus durch Absetzen des Kopfes mit der Kettensäge. HARMS hatte 1896 das Absetzen des Kopfes am lebenden Fetus mit der Begründung abgelehnt, dass es zu schwierig und langwierig sei. Unter den Bedingungen, unter denen HARMS diese Operation durchführte, war es ausserdem auch eine Quälerei für das Junge. Die schnelle Arbeit der Kettensäge rechtfertigt aber ihre Benutzung zum Töten des Fetus. WOLLESEN ist der Ansicht, dass mit ihr die Operation so schnell durchzuführen ist wie die Methode, nach der die Kälber üblicherweise geschlachtet werden. Leider aber erfreue sich die Kettensäge bei den ausländischen Kollegen keiner besonderen Wertschätzung.

Die totale Embryotomie beginnt mit dem Absetzen der Vordergliedmassen, nachdem der Kopf zurückgeschoben ist. WOLLESEN geht subkutan vor, nachdem er mit einem Schnitt die Haut vorn oder

lateral am Schenkel vom Ellenbogen bis zur Fessel gespalten hat. Dazu führt er den scharfen Haken zwischen seinem eingeführten linken Arm und dem Bein des Fetus in die Geburtswege und richtet die Hakenspitze unter seiner linken Hand gegen die Haut des Fetus. Wenn er einen 5 bis 6 cm langen Schnitt angelegt hat, führt er den scharfen Haken aus und den geknöpften ein, mit welchem der Schnitt bis zur Fessel verlängert wird.

Die Hautablösung bewerkstelligt er von Hand, die Muskelzerschneidung an der Schulter mit dem geknöpften Haken. Kann der Fetus trotz der Entfernung beider Vordergliedmassen nicht geboren werden, so trennt WOLLESEN die Rippen am Brustbein und an der Wirbelsäule ab, wiederum mit dem geknöpften Haken. Ist das Kalb bis zum Kreuz geboren und macht das weitere Ausziehen etwas Schwierigkeit, nimmt er sofort die Durchsägung des Kreuzes mit der PERSSON-Säge vor (In Deutschland hatte MASCH-WILSTER 1894 die Teilung des Beckens mit der Kettensäge bekanntgegeben). Stets verwendet er doppelte Sägeschnüre, weil diese sich leichter an der Säge befestigen lassen. Gegen Verletzungen der Scheide wird die Kuh dadurch gesichert, dass ein Gehilfe die Scheidenwände von der Säge und den Schnüren festhält. Zur Verhinderung jeglicher Exkoration macht er den Vorschlag, beim Sägen eine zusammengerollte Gummipatte in die Scheide einzulegen und die Sägeschnüre während der Arbeit zu kreuzen.

Vorderbeine in Schulterbeugehaltung entfernt er subkutan im wesentlichen so, wie es u.a. auch DE BRUIN beschrieben hat.

Neben seiner, der dänischen Methode führt er die holländische, die von DE BRUIN an, deren Zeitbedarf er mit 2 1/2 Stunden angibt. Wie lange er selbst mit seiner Methode braucht, sagt er leider nicht. Es lasse sich aber dank der Kettensäge viel leichter und schneller operieren und nur die Ermangelung der Kettensäge

habe die holländische Methode erst entstehen lassen (Anm. Die "Holländische Methode" ist viel älter als die Kettensäge).

WOLLESEN rät zur subkutanen Abtrennung des Hinterschenkels, ohne erst zu versuchen, eine Sprunggelenks- oder Hüftbeugehaltung herbeizuführen, um dadurch die Möglichkeit für die Anwendung der Kettensäge zu schaffen, da diese sich im Gelenk meist festklemmt.

Der Hautschnitt soll an der äusseren oder hinteren Seite des Beines angelegt werden, auf die gleiche Weise wie am Vorderschenkel. Mit dem geknüpften Haken werden die Muskeln um das Hüftgelenk herum zerschnitten. Das Bein kann von 3 Mann ausgezogen werden. Sollte der Schenkel im Kniegelenk abreißen, so kann der Femur für sich angeseilt und ausgezogen werden.

Stockt die Geburt, wenn das Hinterteil des Kalbes heraus ist, so rät WOLLESEN davon ab, mit Gewalt zu ziehen oder nach Halbierung das Vorderteil zu wenden. Statt dessen schneidet er an jeder Seite dicht vor der Scham des Muttertieres die Haut des Fetus etwa 15 cm längs ein und löst mit dem Spatel oder der Hand die Haut bis über den Bug ab. Mit dem geknüpften Haken wird dann die Verbindung zwischen Schulter und Brust gelöst und die Rippen zuerst am Brustbein, dann an der Wirbelsäule abgeschnitten. Die Brust klappt nun zusammen und der Fetus kann ausgezogen werden. Es ist dabei zu vermeiden, dass mehr als die Haut an der Flanke des Kalbes durchschnitten wird, da sonst der Fetus bei Zugversuchen in der Mitte auseinanderreißen kann.

Repositionsversuche mit dem Ziel, die Vordergliedmassen in den Geburtsweg zu bringen, um sie dort wie in normaler Vorderendlage entfernen zu können, sind für Tierärzte mit kurzem Arm mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Nur einmal bei 21 Operationen am fest-sitzenden Vorderteil ist WOLLESEN gezwungen gewesen, zusätzlich zur Zerschneidung der Rippen

noch das Aus-der-Haut-Ziehen eines Vorderbeines durchzuführen, das in diesem Fall sehr leicht gelang. Als Nachbehandlung empfiehlt WOLLESEN, in den ersten 2 Tagen nach erfolgter Embryotomie täglich eine Lysolausspülung der Scheide vornehmen zu lassen.

2) TAPKENS Kritik am Instrumentarium und an der Methodik zeitgenössischer Embryotomie.

TAPKEN legt 1904 in seinem Artikel über die Embryotomie beim Rind seine Meinung den geburtshilflichen Werken gegenüber dar. Er behauptet, dass die verschiedenen Lehrzweige der Veterinärmedizin in den letzten Jahrzehnten grosse Fortschritte gemacht hätten, dass aber andere zurückgeblieben seien. Dies gelte vor allem für die Embryotomie. Diese Meinung ist als unbestreitbare Tatsache schon von anderen Autoren hervorgehoben worden. Es werden verschiedene Autoren, wie z.B. GÜNTHER, HARMS und FRANCK angeführt, die sich grosse Verdienste auf dem Gebiet der Geburtshilfe erworben hätten. Es seien aber ihre Werke, was die Embryotomie anbetrifft, recht mangelhaft und die jeweiligen Neuauflagen wiesen wenig Verbesserungen auf. Als Ursache dafür sieht TAPKEN die ungenügende Erfahrung dieser Autoren auf dem Gebiet der Embryotomie an; das erklärt auch die vielfach unrichtigen Angaben, die sie gemacht hätten.

Was die Angaben DE BRUINS betrifft, behauptet TAPKEN, dass sie wohl mehr auf Versuche am Phantom als auf Beobachtungen in der Praxis beruhen.

Zur Bemerkung von FRANCK, es unterliege keinem Zweifel, dass in der Veterinärgeburthilfe ( wie in der Humangeburtshilfe) bessere Entwicklungsmethoden die Embryotomie mehr und mehr verdrängen werden, meint TAPKEN, dass man die Entwicklungsmethoden ohne blutige Operation nicht wesentlich verbessern könne.

Bei seinen Ausführungen über geburts-  
hilffliche Instrumente legt TAPKEN u.a. dar, dass  
viele Geburtshelfer sich über mangelhaften Sitz  
der Augenhaken beschwerten. Er verweist deshalb  
auf HARMS, der besonderen Wert auf die etwas ge-  
schweiften und ziemlich scharfen Spitzen legt.  
Ferner, was das GÜNTHERsche Finger-  
messer anbe-  
trifft, meint er, dass es zweifelhaft sei, ob  
die vielen Neukonstruktionen dem alten Finger-  
messer wesentlich überlegen seien, jedenfalls  
benutzen viele Tierärzte das GÜNTHERsche Finger-  
messer fast ausschliesslich. Verletzungen an den  
Fingern werden allerdings beim GÜNTHERschen  
Fingermesser immer einmal vorkommen, sie lassen  
sich aber mit dem Berner Modell vermeiden.

Das MEYERSche Hakenmesser macht er-  
giebigere Schnitte. Nach beiden Messern, dem  
von GÜNTHER und dem von MEYER, konstruierte  
TAPKEN ein weiteres.

Vom BÜTTNERSchen Finger-  
messer nimmt er  
an, dass es mit seinen seitlichen Fortsätzen in  
den Fruchthüllen festhaken bleibt. Er scheint  
dasselbe gar nicht benutzt zu haben. An ein Em-  
bryotom, mit dem Weichteile zerschnitten werden  
sollen, und das in allen Fällen brauchbar sein  
soll, stellt er die Forderung, dass es sich in  
der flachen Hand gut halten und einführen lässt.  
Dieser Forderung genügen die Finger-  
messer am  
besten.

Der Spatel von HARMS sagt TAPKEN nicht  
zu, weil er zu schmal ist und keine Handhabe be-  
sitzt. Mitunter benutzt er den Spatel von UNGE-  
FROHREN, zuletzt nur noch den kleinen und grossen  
Spatel von DE BRUIN.

Versuche mit dem MARGGRAFSchen Stemm-  
eisen hat er rasch wieder aufgegeben. Wenn über-  
haupt ein Meissel notwendig ist, meint er, dann  
der von DE BRUIN, der so gebaut ist, dass er  
nicht abgleiten kann. Ebenso hat TAPKEN Versuche  
mit dem langen, scharfen Hakenmesser aufgegeben,  
weil er Misserfolge damit gehabt hat. DE BRUIN

wiederum hielt dieses Hakenmesser für sehr zweckmässig. In der Besprechung von Instrumenten fährt er weiter fort: "Über das PFLANZsche Embryotom wurden vor etwa 8 Jahren von seinem Erfinder die ersten Mitteilungen gemacht. Es ist fast erstaunlich, wie seitdem ein so ungewöhnliches, schwer transportables und dazu nicht billiges Instrument rasch eine grosse Verbreitung finden konnte. Aber der Ruf von der ausserordentlichen Brauchbarkeit des Embryotoms pflanzte sich bald von Mund zu Mund fort, sodass es in manchen Gegenden, wo die Geburtshilfe eine grosse Rolle spielt, in den Händen der meisten Praktiker ist.

Die PERSSONSche Kettensäge, die bereits 1875 von SJÖSTEDT und 1876 von FRANCK beschrießen wurde, hat jedoch merkwürdigerweise in Deutschland erst seit wenigen Jahren, und vielfach später als das PFLANZsche Embryotom, nach und nach Eingang gefunden. Es ist überraschend, dass sich mit der unscheinbaren Säge etwa die gleichen Resultate wie mit dem PFLANZschen Instrument erzielen lassen. Ihre Einführung bedeutet geradezu eine Umwälzung in der Technik der Embryotomie. Mit ihrer Hilfe lassen sich manche Zerstückelungen, die früher selbst dem geschicktesten Geburtshelfer mehr oder weniger erhebliche Schwierigkeiten verursachten, fast mühelos ausführen."

TAPKEN operiert am fetalen Kopf kaum noch es sei denn, der Kopf lässt sich zur Auslösung eines Vorderbeines nicht zurückschieben. Die Entfernung des Vorderbeins, die ihm viel wichtiger ist, gibt ja nicht nur für den Kopf, sondern auch für die Brust mehr Platz. Eine Verkleinerung des fetalen Kopfes hatte TAPKEN niemals nötig.

Wie auch SAINT CYR, VIOLET, DE BRUIN und PFLANZ ist er der Ansicht, dass es fast unmöglich ist, Vordergliedmassen eines Kalbes, das mit Kopf und Vorderbeinen bereits im Becken steht, zu entfernen, besonders dann, wenn das Muttertier liegt, da gerade dann eine Reposition

des Kopfes oder eines Beines kaum gelingt. Anstelle des Kopfes sei es besser, ein Bein in den Uterus zurückzuführen, da er nach Herstellung einer Kopfseitenhaltung mehrmals Uterusperforationen verzeichnen musste.

Nach TAPKEN lässt sich der mitsamt den Beinen ins Becken eingekeilte Kopf mit der Kettensäge auf bekannte Weise absetzen (WOLLESEN). Er legt dazu nicht einmal einen vorbereitenden Schnitt im Genick des Fetus an. Bei dieser Operation ist ihm einmal die Messerkette des PFLANZschen Embryotoms gesprungen. Zur Not aber lässt sich auch in dieser Lage trotz der Enge ein Bein, wenn auch mit Anwendung von mehr Zugkraft, entfernen. Die Hautablösung gelingt dann nur bis zum Ellenbogen hin. Falls infolge des starken Zuges die Gliedmasse dort abreißt, entsteht dadurch immerhin soviel Raum, dass die andere Gliedmasse vollständig abgelöst werden kann.

Zur Ablösung der Vordergliedmasse unter normalen Verhältnissen fixiert er die Gliedmasse oberhalb der Fessel, legt einen Hautschnitt mit dem Fingermesser lateral von der Schulter bis zur Fessel und dort einen Halbkreisschnitt an, und löst bis zur Tibia mit einer krummen, geschlossenen Schere oder mit dem kleinen Spatel von DE BRUIN die Haut ab. Das weitere Lösen der Haut geschieht nur mit der Hand unter Anwendung von Öl, Schmalz oder Leinsamenschleim, welche das Vorgehen sehr erleichtern. Nach Vervollständigung des Halbkreisschnittes kann der Schenkel ausgezogen werden. Die Brustmuskeln zerschneidet TAPKEN meist nicht. Einen Spatel hält er im allgemeinen für entbehrlich. Nur bei grosser Scheiden- und Schamenge schleift er die Haut des ausgezogenen Schenkels an, um sie zum Ausziehen des Restes zu benutzen. Über die bei der Embryotomie anzuwendende Zugkraft hat er aus der Literatur die verschiedensten Angaben entnommen. Er selber hat zum Ausziehen eines Vorder-schenkels in manchen Fällen nur 2 in anderen, ungünstigeren Fällen aber 5 bis 6 Mann gebraucht.

Nur zweimal ist es TAPKEN vorgekommen, dass das Kalb nach Entfernung beider Vorderschenkel in der Brust immer noch zu stark im Ausziehen war. In einem der Fälle musste er die Rippen durchschneiden und exenterieren. Im anderen Fall liess er das Muttertier schlachten, da eine weitere Embryotomie wegen starker Verschwellung nicht mehr ausführbar erschien. Besonders die Methode der totalen Embryotomie von DE BRUIN wäre nach seiner Ansicht für eine solche Enge ungeeignet, im übrigen hält er sie für sehr umständlich.

Ausser den in der Literatur angegebenen Methoden zur Zerstückelung des zu grossen Hinterteils in Vorderendlage seien von einigen Tierärzten noch weitere angewandt worden. Die Mehrzahl dieser Methoden ist aber durch die Einführung der Kettensäge und des PFLANZschen Embryotoms fast überflüssig geworden. Sie finden nur Anwendung, wenn die genannten Instrumente den Operateur aus irgendeinem Grund im Stich lassen.

Ein Hilfsmittel, die Geburt ohne weitere Zerstückelung und mit erlaubtem Zug zu Ende zu bringen, ist die Drehung des fetalen Beckens in seiner Längsachse in die untere Stellung. Zur Durchführung der Drehung wird ein Bese stiel durch die Rippen des Kalbes gesteckt. Diese Massnahme ist zwecklos, wenn die Wirbelsäule bereits gebrochen ist. HARMS und FRANCK kannten nur die Wendung des Hinterteils um die Querachse nach Halbierung des Fetus, eine Operation, die auch von DE BRUIN als sehr schwierig angesehen wird. Die Extraktion nach der Wendung sollte deshalb leichter fallen, weil nun der spitze Teil des Kegels, den das Hinterteil darstellt, die Beine, in den Geburtswegen stehen, die Hüften sich in dieser Lage etwas zusammendrücken lassen. Aber FRANCK, von dem diese Theorie stammt, muss doch zugeben, dass auch auf diese Weise die Extraktion nicht immer gelingt. Nach TAPKEN besteht der Vorteil der Wendung

darin, dass nun die Knie des Fetus gestreckt vorliegen. Manche Geburt kann nach der Wendung beendet werden, obwohl die Trochanterbreite nach wie vor die gleiche ist. Trotzdem ist diese mühsame Arbeit nicht zu empfehlen. Der von FRANCK erwähnte Beckenfugenschnitt führt nur in seltenen, günstigen Fällen zu unerheblichen Umfangsverminderungen. Wirksam ist die von BECKER durchgeführte Zerreissung der Beckenknochen mit einem keilförmig angeschliffenen Haken, der mit einer Öse versehen ist, in der ein Seil festgeknüpft wird. Nach dreimaligem Zerreissen der Beckenknochen kann im allgemeinen das Junge ausgezogen werden. Diese Methode ist aber in Dänemark schon 30 bis 40 Jahre vorher in Gebrauch, sogar bei Empirikern. TAPKEN wendet zur Verkleinerung des Hinterteils in Vorderendlage eine ähnliche Operation an, wie sie SAAKE schon als "femorale Enukleation" beschrieb.

SAAKE löst nach einem Schnitt vom Hüftgelenk bis fast zum Knie den Femur von der Muskulatur und seilt ihn an. Beim Ausziehen trennt er mit dem Messer die Muskelansätze am Trochanter und schneidet das Pfannngelenk, das sich infolge des Zuges scharf abhebt, und das runde Band ein.

TAPKEN macht einen Hautschnitt und befestigt an dem freigelegten Femur ein Seil. Vorher hat er dazu den Fetus halbiert und etwas zurückgeschoben, um leichter arbeiten zu können. Der Kapsel oder dem runden Band hat er dabei nie Beachtung geschenkt. Auch SAAKE hatte zunächst das Seil unterhalb des Trochanters angelegt; da aber hierbei ein erheblicher Zug angewandt werden musste, um das Gelenk zu lösen, es auch vorkam, dass die Diaphyse sich löste, oder der Knochen an irgendeiner Stelle brach, legte er später die Seilschlinge zwischen Trochanter und Femurkopf, so dass sie beim Anziehen des Seiles durch das Gelenk rutschte. Auf diese Weise waren zum Ausziehen der Gliedmasse nach erneutem Anziehen des Femur oft nur 2 Mann nötig, trotzdem

folgte in vielen Fällen sofort der ganze Fetus nach, wenn nicht, wurde das Verfahren auch am anderen Bein durchgeführt. TAPKEN war einmal gezwungen, dies Verfahren durchzuführen, da das Kalb vor dem Kreuz halbiert, noch einen derartigen Umfang hatte, dass es ihm nicht gelang, die Kettensäge um das Hinterteil zu legen. Die Lösung des normal vorliegenden Hinterschenkels nimmt TAPKEN subkutan analog der des Vorderschenkels vor. Die Hautablösung nach einem Hautlängsschnitt erledigt zum grössten Teil die Hand. Wenn er dazu Instrumente benutzt, so ist es zunächst die geschlossene Schere, an den proximalen Teilen des Beines in manchen Fällen der lange Spatel von DE BRUIN. Muskeldurchschneidungen nimmt er nicht vor und verweist auf die diesbezügliche Bemerkung von HARMS. Zum Ausziehen braucht er 5 bis 6 Mann. Die leere Haut des Schenkels wird angeseilt und zur weiteren Extraktion benutzt.

SCHIEL empfiehlt eine Methode, die von TAPKEN mit Erfolg angewandt wird. Durch direktes oder subkutanes Abschneiden der Hintergliedmasse im Kniegelenk schafft er die Voraussetzung für die Reposition des Stumpfes. Um den angewinkelten Oberschenkel legt er die Kettensäge und durchschneidet das Becken. Auch für das Vorderteil in Hinterendlage gibt SCHIEL eine Methode an, die TAPKEN aber nur unter besonders günstigen Verhältnissen für durchführbar ansieht. SCHIEL trennt das Hinterteil des Fetus möglichst weit vorn ab und legt die Kettensäge um das Vorderteil herum, auf der einen Seite unter, auf der anderen Seite über dem Bug an, damit dieses auf "irgendeine" Weise halbiert wird. Er empfiehlt weiter, die Kettensäge nie im Gelenk anzulegen, da diese sich dort festklemmt. Lässt sich aber z.B. das Tarsalgelenk, was oft vorkommt, mit der Säge nicht umgehen, so kann durch Zurückschieben der Gliedmasse, wobei sich der Gelenkwinkel erweitert, die Säge befreit werden.

1907 stellt TAPKEN fest, dass die Geburtshilfe beim Pferd bisher recht mangelhaft

bearbeitet worden ist. Er selbst braucht zur Geburtshilfe beim Pferd, namentlich zur Embryotomie, die gleichen Geräte und Instrumente, wie beim Rind, zusätzlich manchmal das Wurfzeug.

Während er beim Rind die Kettensäge bevorzugt, verwendet er beim Pferd lieber das PFLANZsche Embryotom, da er oft im Sprunggelenk amputieren muss und sich die Säge dort festklemmt, da man sie kaum oberhalb oder unterhalb des Gelenks anlegen kann. Die Säge stellt auch nach seiner Ansicht für die Geburtswege der Stute eine grössere Gefahr dar.

Ist keines dieser Instrumente anzuwenden, wegen Mangel an Raum oder aus einem anderen Grund, so führt die Durchschneidung der Achillessehne mit dem Bistouri oder einer starken Schere zum Ziel. An einem Strick oberhalb des Sprunggelenks wird die Gliedmasse so weit vor die Scham gezogen, dass sie im Gelenk abgeschnitten werden kann.

Wegen der heftigen Wehen muss der Tierarzt bei der Stute auch schneller eingreifen, da wenige Minuten für den Ausgang entscheidend sein können.

Die Indikation zur Embryotomie ist hauptsächlich gegeben auf Grund fehlerhafter Haltung des Kopfes, der Gliedmassen, auf Grund abnormer Lagen und wegen Verkrümmungen und Missbildungen. Absolut zu grosse Fohlen kommen so gut wie gar nicht vor, zu enge Geburtswege selten.

Ein Drittel der Schweregeburten beim Pferd wird nach TAPKEN durch abweichende Haltung oder Stellung des Kopfes verursacht; er empfiehlt, hierbei entweder Ausziehen ohne Berichtigung, wenn auch mit viel Vorsicht, weil der Kopf des Fohlens nicht so fest wie der des Kalbes ist, so dass die Augenhaken ausreissen können oder, vor allem, wenn das Fohlen bereits tot ist, die Embryotomie vorzunehmen. Nach sei-

ner Ansicht sind Berichtigungsversuche meist erfolglos.

Genau wie beim Kalb setzt er nicht den verlagerten Kopf ab, sondern eine Vordergliedmasse nach der subkutanen Methode, nach Möglichkeit die kopfabseitige. Ebenso wie die Berichtigung eines Haltungsfehlers am Kopf fast erfolglos ist, scheinen ihm solche Fehler an den Hintergliedmassen kaum zu beheben. Von sechs Tarsalbeugehaltungen konnte TAPKEN nur eine berichtigen, bei dieser war aber das Fohlen schon in Zersetzung übergegangen. In den übrigen fünf Fällen musste die Embryotomie gemacht werden. In den Fällen, in denen nicht mit dem PFLANZschen Embryotom gearbeitet wurde, gelang es, das Fohlen nach Durchschneidung der Achillessehnen auszuziehen, jedoch starben in diesen Fällen die Stuten. Reine Steisslagen versucht TAPKEN in Tarsalbeugehaltungen zu überführen und dabei nach obigem Muster zu verfahren. In einem Fall gelang nach der Amputation im Tarsalgelenk das Ausziehen in einseitiger Hüftbeugehaltung. In einem anderen Fall riss das im Sprunggelenk amputierte Bein beim Zug in der Hüfte aus. Danach wurde die Geburt aufgegeben und das Pferd geschlachtet.

#### Ausrüstung für die Embryotomie um die Jahrhundertwende.

Der Geburtshelfer muss mit möglichst wenigen Hilfsmitteln auskommen können. TAPKEN nimmt bei Reisen mit der Bahn oder zu Fuss gewöhnlich 2 Fingermesser, 2 bis 3 Stricke und die PERSSONSche Kettensäge, bei Wagenfahrten mitunter ausserdem das PFLANZsche Embryotom, Augenhaken, die DE BRUINSchen Spatel und die Geburtskrücke mit.

3) Die Stellungnahme LINDHORSTs zur Embryotomie um die Jahrhundertwende und seine Methoden.

Wenngleich durch die Einführung der Kettensäge, der Drahtsäge und des PFLANZschen Embryotoms die sonst bei der totalen Embryotomie mit besonderem Vorteil verwendbaren Instrumente in den Hintergrund gedrängt sind, so ist es nicht gerechtfertigt, dieselben nicht zu beachten, da sie, besonders in Notfällen, ausgezeichnete Dienste leisten können (LINDHORST 1902).

LINDHORST zieht faulen Früchten zur Vorbereitung für die Embryotomie mit einer kleinen Zange oder mit der Hand die Schneidezähne aus, um sich selbst vor Verletzungen zu schützen (s.auch PFLANZ, 1909). Zur Erleichterung der Arbeit führt er bei zu grossen Kälbern eine der vorliegenden Vordergliedmassen zurück und zwar so weit, dass durch das Karpalgelenk keine Verletzungen am Uterus entstehen können. Sollte dann noch zu wenig Platz im Becken sein, dass die Anwendung der Kettensäge oder der von ihm konstruierten Embryotomkrücke für das PFLANZsche Gerät auf Schwierigkeiten stösst, setzt er als erstes den Kopf des Kalbes ab, nachdem auch der andere Schenkel zurückgebracht ist, subkutan und ausserhalb der Geburtswege. Die Schonung der Kopfhaut zum späteren Ausziehen, besonders wenn beide Schenkel und die Rippen entfernt werden müssen, ist ihm wichtig. Wenn nötig, löst er beide Schenkel aus, und schiebt im Gegensatz zu anderen Autoren niemals den Kopf in den Uterus zurück.

Übungshalber hat Lindhorst die perkutane Entfernung des Vorderschenkels durchgeführt, wobei er vor dem Schulterblatt einschneidet und vorwiegend von oben nach unten schneidend die Gliedmasse abtrennt (s.BAUMEISTER). Er zieht im allgemeinen die subkutane Methode vor, wobei er wie HARMS einen halben Kreis-

schnitt anlegt, jedoch nicht wie dieser, oberhalb des Karpus, sondern oberhalb der Fessel, um dadurch den etwas längeren Hautzipfel zum Ausziehen des Fetus verwenden zu können. Hat er nur ein Taschenmesser bei sich, geht er nach der Methode FRANCK vor. Zum Ausziehen der Gliedmasse benutzt er möglichst die Embryotomkrücke, mit der er sich viel Muskelzerschneidungen erspart.

Aber auch die Methoden ALBRECHT und ZWICK (s.dort) sind ihm bekannt und er verwendet sie, wenn die Gegebenheiten es verlangen. Bei Anwendung dieser Methoden ist er oft gezwungen, beide Schenkel zurückzuschieben, weil dadurch das Schulterblatt etwas nach vorn kommt, und weil dann der Kopf, wie oben beschrieben, abgesetzt werden kann. Nachdem die Messerkette oder die Kettensäge angelegt ist, holt er den abzusetzenden Schenkel wieder hervor. Das Zurückschieben der Vordergliedmassen ist später ein wesentlicher Bestandteil der klassischen Embryotomiemethode nach ALBRECHT und LINDHORST.

Ist nach der Amputation beider Vorderbeine der Widerrist des Kalbes auch mit 4 Mann nicht auszuziehen, nimmt LINDHORST die Durchschneidung der Rippen vor. Er geht dabei wie andere Autoren von der Amputationsstelle der Schulter aus mit Spatel und Hand vor, und zwar submuskulär. Das hat den Vorteil, dass er rigoröser arbeiten kann und die Tätigkeit mit dem langen Haken erleichtert wird, er braucht dann lediglich noch die Rippen und ihre dünnen Muskeln zu durchschneiden. Es genügt nach seinen Angaben im allgemeinen, wenn die Rippen nur dorsal auf jeder Seite durchgeschnitten werden, um den Fetus so weit ausziehen zu können, dass er den grössten Teil der Brust vor den Geburtswegen amputieren kann.

Tritt der Fetus nur bis eben über den Widerrist aus ( wenn z.B. keine Rippenzerschneidung vorgenommen ist), so legt LINDHORST

handbreit vor der Scham einen Schnitt durch Haut und Muskulatur und löst diese nach kaudal über dem ganzen Brustkorb ab. Nun setzt er den scharien Haken hinter der letzten Rippe ein und zerschneidet mit ihm an dieser Rippe entlanggleitend die Bauchmuskeln. Jetzt kann nach Exenteration die Wirbelsäule von der Bauchhöhle aus (falls sie nicht schon hinter den Brustwirbeln gerissen ist) in der Lendengegend mit dem Messer angeschnitten werden und das Vorderteil des Fetus durch Zug entwickelt werden.

Zur Verkleinerung des fetalen Beckens ging LINDHORST zunächst ähnlich wie DE KRUIJT vor, indem er die Beckenknochen mit dem allerdings stumpfen Haken zerriss, in einigen Fällen auch das Kreuzdarmbeingelenk mit dem scharfen Haken anschnitt. Seit 1893 ging er ähnlich wie SCHMIDT und GREEVE gegen das Hüftgelenk vor mit der Absicht, den Schenkel von der Bauchhöhle des Kalbes aus vom Becken zu trennen. 4 Mann müssen ziehen, um mit dem scharfen Haken das Hüftgelenk zu trennen. Trotzdem zieht er den Haken allen Sägen bei dieser Operation vor.

In einigen Fällen, in denen er nichts anderes zur Hand hatte, gelang ihm die Ablösung des Schenkels auf diese Weise mit dem Taschenmesser. Es gehört allerdings ein kräftiges Messer dazu, das nicht so leicht umklappt. Während noch das Messer im Gelenk sitzt, wird der ange-seilte Femur angezogen. So rutscht der Femurkopf auf der Messerfläche leicht aus der Pfanne. Liegt der Strick gut um den Femur, folgt meist der ganze Schenkel dem Zug in die Bauchhöhle. Bei einigen schweren Kälbern hatte er diese Operation an beiden Schenkeln durchzuführen. Sollte der Schenkel beim Ausziehen durch die Bauchhöhle im Kniegelenk abreißen, sodass nur der Femur zutage gefördert wird, ist es ein leichtes, den distalen Teil des Schenkels neben dem Kalb in die Geburtswege zu leiten und dort wie

in normaler Hinterendlage weiter zu bearbeiten. (Aus-der-Haut-Ziehen). Oft ist dies aber gar nicht nötig, weil der ganze Fetus, die Trochanterbreite ist durch die Entfernung des Femur geringer geworden, dem Zug an der eingeleiteten Gliedmasse folgt. Sollte der Fetus aber noch festsitzen, kann man einen Zugversuch am anderen Kreuzdarmbeingelenk mit dem Haken machen, wobei sich das fetale Becken schief stellt und geboren wird. Es kann ferner der andere Schenkel durch die Bauchhöhle gezogen werden; dieser kommt aber immer vollständig zum Vorschein, weil durch das Absetzen des Femur auf der Gegenseite die Einzwängung nicht mehr so stark ist.

Aber nicht nur die Enukleation des Schenkels von der Bauchhöhle aus, sondern auch die direkte Methode findet seinen Beifall und wird von ihm durchgeführt. Die Muskeldurchschneidung ist hier einfacher als in normaler Hinterendlage, weil man hier in Längsrichtung der Geburtswege schneidend den Schenkel quer trifft. Trotz Kettensäge und PFLANZschem Apparat wandte ein Nachbarkollege nur diese Methode an. LINDHORST selbst erledigt diese Operation meist mit Messerkette oder Kettensäge. Beim Anlegen der Messerkette schützt er den Uterus dadurch, dass er seine Hand, die wiederum durch einen Hautlappen des Fetus geschützt ist, über den Rücken der Messerkette legt. Auf diese Weise ist auch die Hand vor Verletzungen gesichert. Beim Ausziehen der Beckenhälften bedeckt er die Knochenkanten des Beckens ebenfalls mit einem Stück Haut, welches er von dem bereits geborenen Vorderteil abgeschnitten hat.

Den normal vorliegenden Hinterschenkel entfernt er analog dem Vorderschenkel durch die subkutane Methode. Das perkutane Verfahren hatte er bald aufgegeben, weil er an die Muskelgruppe der Einwärtszieher immer schlecht herankommen konnte. Der Epiphysenlösung des Femur begegnet er dadurch, dass er durch Zug an einem

Schenkel und Druck auf den anderen das fetale Becken schief stellt. Seiner Ansicht nach tritt dieses Missgeschick nicht infolge mangelhafter Muskelzerschneidung auf, sondern auf Grund der Einklemmung des auszuziehenden Schenkels mit dem Trochanter vor dem Beckeneingang des Muttertieres. Diese Einklemmung wird durch Schiefstellen des fetalen Beckens vermieden.

Mit der Embryotomiekrücke auf dem PFLANZschen Gerät lässt sich die Anwendung grosser Zugkraft beim Ausziehen des Hinterschenkels vermeiden. Es muss aber die Platte des Geräts zwischen dem lateralen Sitzbeinast und dem Hüftgelenk angesetzt werden und in Richtung auf das Kreuzbein stehen, da sie sonst unter den Beckenboden abgleitet.

DRAHN setzt den Hinterschenkel mit der Kettensäge ab, nachdem er die Kruppenmuskulatur bis auf das Hüftgelenk abgeschnitten hat. Hierbei wird (im Gegensatz zu der Methode LINDHORST) die abzuschneidende Gliedmasse zurückgeschoben und nach lateral gedrückt und mit der Kettensäge nach der anderen Seite zu gesägt, so dass auch hierbei sehr oft nicht nur der Schenkel vollständig entfernt, sondern auch ein Stück des Beckens mit abgeschnitten wird.

Die verschiedensten Methoden, einen Vorderschenkel am Schulterblatt aus der Haut zu ziehen, sind LINDHORST zu mühsam und brachten ihm wenig Erfolg. Er nimmt aus diesen Gründen die Ablösung dieser Gliedmassen auf subkutane Weise in der normalen Vorderendlage vor, nachdem er sie in den Geburtsweg gezogen hat. Obschon diese Operation leichter als in der normalen Vorderendlage vonstatten geht, kann auch hierbei die Embryotomiekrücke vorteilhaft Verwendung finden, weshalb LINDHORST den Wert einer Wendung des Vorderteils (SCHÖTTLER, WOLLESEN) nicht einsehen kann.

Hat er die Kettensäge zur Hand, wird

diese natürlich zum perkutanen Absetzen der Schultergliedmasse benutzt, nachdem der dorsale Rand des Schulterblattes umschnitten ist; (ALBRECHT) was man sich aber nur bei Benutzung des PFLANZschen Embryotoms mit seiner scharfen Messerkette sparen kann.

Nach ALBRECHT kann die Vordergliedmasse in normaler Vorderendlage auch leicht mit der Kettensäge entfernt werden, wenn das Bein im Karpus abgesetzt und der proximale Stumpf an der Kolbenkrücke genügend weit zurückgeschoben ist. Das Schulterblatt kommt dabei etwas nach vorn, und die Säge wird nach der Methode ZWICK (s.später dort) angelegt.

Mehr und mehr werden gegen Ende des 19.Jahrhunderts die alten subkutanen Auslöschungsmethoden kombiniert mit Schnitten mit der Kettensäge oder des PFLANZschen Embryotoms. Die Regeln der subkutanen Embryotomie werden dabei nicht mehr so streng eingehalten, was einerseits in der Anwendung dieser Instrumente begründet ist, andererseits erhält zu Beginn des 20.Jahrhunderts die perkutane Methode mit Fingermessern neue Impulse.

#### 4) Die perkutane Methode SAND - MÖLLER-ZWICK.

Im gleichen Jahr, in dem die "Geburts-  
hilfe beim Pferd" von TAPKEN erschien, hielt Prof. Dr. SAND, Kopenhagen, auf der 62.Ver-  
sammlung Mecklenburger Tierärzte (1907) einen  
Vortrag über die Embryotomie mit Anwendung des  
offenen Schnittes, in dem er zu Anfang sagte,  
dass die Ausübung der Embryotomie den Laien  
als Maßstab für die Beurteilung der Tüchtigkeit

eines Tierarztes gilt. Er will nichts Neues im eigentlichen Sinne oder eigene Erfindungen bringen, sondern lediglich zeigen, wie man in Dänemark die totale Embryotomie durchführt. Einleitend führt er noch Ludwig FRANCK an, der einmal sagte, dass die Embryotomie in der Literatur eine grössere Rolle spielt als in der Praxis. Er sagt ferner: " Ich glaube auch, dass der erfahrene und gewandte Geburtshelfer sich in vielen Fällen ohne Messer behelfen könnte, in welchen der weniger geübte die Embryotomie für unerlässlich hält und sofort zum Messer greift". SAND ist sich darüber im klaren, dass es bei absolut oder relativ zu grossen Kälbern ohne Messer nicht geht und meint mit DE BRUIN, dass selbst eine totale Embryotomie, bei rationaler Ausführung, viel weniger Gefahr nach sich zieht, als eine forcierte Extraktion. Nun lautet für SAND die Frage: " Wie soll die Embryotomie ausgeführt werden, um sie als rationell bezeichnen zu können?"

Bis jetzt galt die Ansicht, dass so viel als möglich subkutan zu arbeiten und dass die direkte Embryotomie ein gefährliches Unternehmen sei, das zeitweise gänzlich verlassen wurde. SAND teilte zunächst diese Ansicht auch, bis er bei dem Tierarzt MØLLER in Jütland die Vorteile des offenen Schnittes kennen lernte. Dieser besass eine grosse geburtshilfliche Praxis ( an manchen Tagen drei Embryotomien, weitere musste er einem Kollegen aus Zeitmangel überlassen) und hatte sich eine grosse Routine erworben. Seine Methoden wurden in den Lehr- und Übungsplan der Hochschule in Kopenhagen, neben den subkutanen, aufgenommen.

Neben MØLLER operieren noch andere Tierärzte perkutan, diese benutzten aber scharfe Haken, die SAND viel gefährlicher erscheinen als die von MØLLER konstruierten Fingermesser. Anfangs wurden von MØLLER lediglich zwei Messer geführt und benutzt, eines für Längsschnitte und eines für Querschnitte. Da die

Klingen aber rasiermesserscharf sein müssen, empfiehlt es sich, zwei oder noch mehr Messersätze zu halten.

Der Griff des Messers, der dazu geeignet ist, sowohl die Längs- als auch die Querklinge aufzunehmen, besteht aus einem Stahlstreifen etwa 12 cm lang und 12 mm breit, dessen eines Ende auf etwa 5 cm Breite und in ovale Form gebracht, als Auflage für die Handfläche dient. Die Unterseite zeigt zwei Rinnen, die sich direkt vor dem vorderen Ende senkrecht kreuzen. Zu dieser Stelle führt schräg seitlich von der Handhabe her ein Einschnitt, der den festschraubbaren Ring des jeweils zu benutzenden Messers aufnimmt. In die Rinnen wird der Rücken der gewünschten Klinge eingelegt und durch Anziehen des mit Gewinde versehenen Rings werden Handhabe, Klinge und Ring miteinander befestigt. Der zweite Ring, den das Instrument aufweist, ist auf dem Rücken des Griffes in der Nähe der Handhabe starr angebracht.

Zu dem Längs- und Quermesser von MØLLER wurde von BLYSTAD noch ein hakenförmiges konstruiert. Die Längsmesser können auch quer im Griff befestigt werden. SAND widerspricht nun der Annahme, dass das hakenförmige Messer das allgemein geeignetste sei. Er sagt, dass es wie ein Pflug wirkt, der nur eine Rinne macht aber nicht tief eindringt, also auch keine ergiebigen Schnitte ausführt. Das hakenförmige Messer eignet sich daher mehr für Hautschnitte.

Im ganzen sei die MØLLERsche Konstruktion unbedingt das beste, was es an Messern für die Embryotomie gäbe.

Die Operation, soweit sie im liegenden Muttertier durchgeführt wird, beginnt an der oben liegenden Gliedmasse des Kalbes, nachdem dessen Kopf beiseite gelegt ist (Vorderendlage). SAND legt 4 Schnitte an; den ersten vom Widerist aus an der Vorderkante des Schulterblattes entlang bis durch den Kopf-Hals-Armmuskel. Der

zweite beginnt möglichst nahe am ersten und geht hinter der Schulter entlang nach dem Brustbein hin bis zur Innenseite des Ellenbogens. Es sind hiermit hauptsächlich der M. latissimus dorsi und der hintere Teil der Brustmuskeln zu durchschneiden. SAND geht hierbei mit der Hand zwischen den Vordergliedmassen hindurch und macht den Schnitt im Rückwärtsziehen. Schnitt drei verbindet eins und zwei und trennt die Brustmuskeln. Er wird mit dem geknüpften Haken durchgeführt. Dieser wird in den unteren Winkel von Schnitt zwei eingelegt und in Richtung auf Schnitt eins durchgezogen. Ist dies geschehen, dann hängt die Gliedmasse nur noch an einem schmalen Haut- und Gewebstreifen in der Nähe des Widerristes fest. Dieser lässt sich leicht mit dem Quermesser abtrennen. Die ganze Operation dauert, von einem geübten Mann durchgeführt, nicht viel länger als ihre Beschreibung. Sollte die Geburt jetzt noch nicht gelingen, werden die Rippen mit dem geknüpften, scharfen Haken durchgerissen, auch eventuell das andere Vorderbein abgesetzt.

Sitzt das Hinterteil fest, so wird der bereits geborene Teil des Fetus abgeschnitten und das Becken des Fetus mit der Kettensäge geteilt.

Das Verfahren zur Ablösung der Vordergliedmasse ist im wesentlichen das gleiche wie bei Günther. Während dieser die Operation mit einem Instrument, dem Fingermesser durchführt, benutzt SAND für 4 Schnitte drei verschiedene Instrumente: Längsmesser, Quermesser und scharfen Knopfhaken. Auf welche Art und Weise die Operation schneller gelingt, ist fraglich. Einesteils sind Schnitte mit differenzierten Instrumenten wirksamer, aber um diese ein- und auszuführen, um wieder das nächste Instrument zu holen, bedarf es auch einer gewissen Zeit. Wie überall in der Embryotomie spielt der Faktor "Übung" hier wieder eine Rolle.

Den vorliegenden Hinterschenkel trennt SAND folgendermassen ab: Der erste Schnitt mit dem Quermesser geht oberhalb des Trochanter durch die Kruppenmuskeln. Der zweite Schnitt mit dem Längsmesser verläuft vom hinteren Ende des ersten Schnittes in Richtung Hosenmuskeln. Zu Schnitt drei wird das Längsmesser zwischen den Beinen des Fetus hindurch bis über die Knie-falte gebracht und von dort her zurückziehend werden die Einwärtszieher zerschnitten. Schnitt vier trennt Haut und Muskeln zwischen zwei und drei (Rest der Adduktoren und des M.semimembranosus). Das vor dem Trochanter stehengebliebene Gewebe wird entweder durchgerissen oder auch durch einen weiteren Schnitt getrennt. Dann wird die Gliedmasse mit einem Stock, der hinter der Achillessehne oder hinter der Beuge-sehne durchgesteckt ist, aus dem Gelenk gedreht und ausgezogen.

Ist das Vorderteil zum Ausziehen zu gross, wird eine Gliedmasse subkutan ausgelöst, noch bequemer aber mit der Kettensäge abgesetzt, nachdem ein tiefer Schnitt am oberen und möglichst bis zum vorderen Rand des Schulterblattes angelegt wurde. MØLLER hat sich für diesen Zweck ein Kettenmesser konstruiert, das wie die Kettensäge von BEHM einzelne, vorstehende dreieckige Messerglieder aufweist.

Bei einem Besuch in Kopenhagen 1904 lernte Prof. ZWICK (1907) die Methode SANDs und die dazugehörigen Instrumente kennen. Er übernahm sie und entwickelte damit weitere Methoden für die Embryotomie. Er benutzt den dänischen Schlingenleiter, die MØLLER-SANDschen Fingermesser, das Hautmesser von KOIRANSKI (1902) und die Kettensäge von PERSSON.

Den SANDschen Schlingenleiter, einen gänsekielstarken Kupfer- oder Messingdraht, im ganzen etwas gekrümmt und an seinen abgerundeten Enden zu je einer Öse zusammengebogen, modifiziert er so, dass eine dieser Ösen einen halb-

spitzen Vorsprung bildet, mit dem das Durchbohren von Bindegewebe erleichtert wird.

Zum Ablösen der normal vorliegenden Vordergliedmasse wird diese angeseilt und der Kopf zurückgeschoben. Mit dem SANDschen Embryotom wird vor und hinter der Schulter möglichst nahe am Widerrist ein Einschnitt gelegt, der bis auf die Rippenwand geht, so dass man mit den Fingern in das subskapuläre Bindegewebe gelangen kann. Mit dem von ihm modifizierten Schlingenführer, an den die Kettensäge mit ihrer Schnur befestigt ist, wird nun vom kaudalen Einschnitt aus unter dem Schulterblatt hindurch ein Kanal in die vordere Schnittöffnung gebohrt, in den die Kettensäge hineingezogen wird. Wenige Sägeschnitte zertrennen das von der Säge umfasste Gewebe mitsamt der Brustmuskulatur. Die Haut oberhalb des Schulterblattknorpels lässt sich nun leicht mit dem Embryotom durchschneiden, kann aber auch mit der erneut angelegten Kettensäge abgetrennt werden. Ein geringer Zug an der Gliedmasse genügt, um sie auszuziehen.

Die gleichen Instrumente werden auch zur Entfernung der normal vorliegenden Hintergliedmassen benutzt, wie auch zur Embryotomie bei reiner Steisslage. Vor dem medialen Darmbeinwinkel und seitlich des letzten Lendenwirbelquerfortsatzes werden Haut und Muskeln zerschnitten und die fetale Bauchhöhle eröffnet. Ein zweiter Schnitt öffnet diese vor der Beckenfuge, er kann so gross sein, dass die Hand einzuführen ist. Für diesen Schnitt in die schlaffe Bauchdecke eignet sich das Hautmesser von KOIRANSKI (KOIRANSKI, Landamtstierarzt in Tambow(Russland) hatte 1902 ein Embryotomiebesteck veröffentlicht) am besten, besonders wenn seine Spitze schon in der Dammgegend eingesetzt wird. Durch einen Stoss nach vorn in Richtung auf den Bauch wird die Haut aufgeschlitzt. Das Messer arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie das Hautmesser von DE

BRUIN; da es eine Spitze hat, kann man sofort mit ihm arbeiten, ohne mit einem anderen Instrument erst einen Einschnitt in die Haut machen zu müssen.

In die dorsale Schnittöffnung wird der Schlingenleiter mit der Säge daran in die Bauchhöhle eingeleitet und in Richtung der ventralen Öffnung dirigiert, aus der er wieder hervorgezogen und die Säge nachgezogen wird. In dieser Lage nun ist die Säge gut gegen das Abgleiten gesichert und das Becken kann fast genau in der Mitte durchsägt werden. Die Hintergliedmasse steht nun noch durch eine Gewebsbrücke oberhalb der Kniefalte mit dem Rumpf in Verbindung. Diese wird mit der Ketten-säge umschlungen und abgetrennt. ZWICK meint, dass ein einfacher Einschnitt in der Kniefaltengegend zum Anlegen der Säge auch ausreicht und rascher zum Ziel führt, dass sich sein vorgenanntes Verfahren aber auch dann eignet, wenn bei Doppellendern die andere Methode nicht zum Ziel führt. Als Nachteil beider Methoden empfindet er die anschließend notwendig werdende Exenteration.

Zur Zerkleinerung des Kopfes benutzt er die Kettensäge in folgender Weise: Mit dem KOIRANSKIschen Hautmesser, das im Lippenwinkel eingesetzt ist, wird auf beiden Seiten ein Schnitt bis in die Gegend unterhalb des zweiten Halswirbels in die Haut gelegt. Zwischen den Wirbeln und der Luftröhre wird nun mit Messer und Fingern abwechselnd ein Durchgang gebohrt, in den mit dem Schlingenleiter die Säge eingeführt wird. Die Säge trennt nun den Kopf etwa zwischen Schädel- und Gesichtsteil. Den etwas aufwärtsgebogenen Schädelteil kann man dann durch einen zweiten Schnitt lösen.

LAPPE berichtet 1927 über einen verlängerten Schlingenführer nach ZWICK, mit dem die Durchführung der ZWICKschen Methode wesent-

lich erleichtert wird. Das Gerät ist ein etwas biegsamer Stahl von 70 bis 80 cm Länge, der an einem Ende einen Ring als Handhabe, am anderen eine kleine, etwas angespitzte Abplattung trägt, die durchbohrt ist. Die so gebildete Öse soll einmal Bindegewebe durchstossen, zum anderen die Schnur aufnehmen, an der z.B. eine Kettensäge nachgezogen werden kann. Die Handhabung dieses Geräts erfolgt ausserhalb der Geburtswege; es wird lediglich durch eine Hand innerhalb der Geburtswege nach dem Gefühl dirigiert. Die Schnur wird ein Stück durch die Öse gesteckt und dann z.B. durch die beiden Einschnitte vor und hinter der Schulter unter dieser hindurchgeführt. Es ist dabei möglich, den hinteren Einschnitt erst dann anzulegen, wenn der Schlingenföhrer unter der Haut fühlbar wird, indem man ihm mit dem Fingermesser entgegenschneidet.

Zur Längsdurchschneidung des Kreuzes kann mit dem Gerät eine Schlinge vom After des Fetus bis vor das Kreuzbein in einen Einschnitt durch die Lende gelegt werden. Zur Durchschneidung des Sitz- und Schambeins ebenfalls vom After aus in einen Einschnitt der Bauchwand. Tritt der Schlingenföhrer aus dem jeweiligen Einschnitt heraus, wird das Seil ausgefädelt, herausgeführt und die Säge kann an dem Ende nachgezogen werden.

Will man die Säge aber durch den Einschnitt am Bauch und den an der Lende gleichzeitig ziehen, das Becken also in einem Schnitt halbieren, so föhrt man mit dem Schlingenföhrer das Seil erst in einen Einschnitt, zieht ein Ende heraus und knüpft die Säge daran. Der Schlingenföhrer wird ein Stück zurückgezogen und dann mit der Öse in den anderen Einschnitt dirigiert, wo das Seil ausgefädelt und vorgezogen wird.

LÜDERS fand später diese Methode sehr mühsam und empfahl, auch den Kopf mit dem PFLANZschen Embryotom abzusetzen.

- 5) Die Methode ALBRECHT-LINDHORST, die klassische Gebrauchsmethode bis zur allgemeinen Einführung der Draht-sägenembryotomie.
- 

Als "klassisch" wird die Methode von ALBRECHT und LINDHORST bezeichnet, weil sie mit einfachen Mitteln (Fingermesser, Schlingenföhrer, Kettensäge) durchgeführt wird und immer besonders in der Vorderendlage, unter grösster Schonung des Muttertieres und in kurzer Zeit zum Erfolg föhrt. BECKER (Bevensen) sagt von dieser Methode: "Die Erfahrung bestätigt die Weisheit, dass das Einfachste das Beste ist."

Schon vor der Jahrhundertwende ging ALBRECHT, im Gegensatz zur Mode der Zeit, zur perkutanen Arbeitsweise über (ALBRECHT, geh. Hofrat und Professor in München). Sein perkutanes Verfahren in der Vorderendlage erlangte aber erst grosse Bedeutung, als die von LINDHORST (Amtstierarzt in Delmenhorst) eingeföhrte platzschaffende Reposition der Vordergliedmassen in die Schulterbeugehaltung mit ihr kombiniert wurde, so dass jetzt die Schulter des Kalbes infolge dieser Reposition auch für den kurzarmigen Operateur erreichbar wird und der fetale Kopf, falls er infolge grosser Dicke entfernt werden muss, sich nach hergestellter Schulterbeugehaltung vor die Vulva ziehen und dort ablösen lässt. In dieser Lage kann der Fetus schmerzlos durch Genickstich getötet werden.

ALBRECHT bezeichnet 1913 die Behebung der Kopfseitenhaltung beim Fohlen als eine der schwierigsten Hilfeleistungen bei Pferdegeburten. Zum Absetzen des Kopfes hat er früher Meissel und Fingermesser benutzt. Aber auch zur Embryotomie mit der PERSSON-Säge oder dem PFLANZschen Embryotom legt er in den Hals an "Kamm und Kehle" je einen Einschnitt, um dem Instrumenten einen besseren Sitz zu geben. Zum Anlegen benutzt er den SANDSchen Schlingenleiter

Wenn mit diesem Instrument das Anlegen nicht gelingt, bleibt ihm nichts anderes übrig, als wieder zum Meissel zu greifen.

Bevor er zur Embryotomie übergeht, versucht er stets die Reposition oder das Ausziehen in unberichtigter Haltung. Er chloroformiert unruhige und stark drängende Stuten, wenn er die Operation mit dem PFLANZschen Gerät durchführt. Bei Kopfrückenhaltung und bei Genickhaltung hält er einen Zugversuch ohne Reposition für unangebracht. Die Embryotomie bei diesen Haltungen geschieht entweder durch Absetzung des Kopfes mit der PERSSONschen Säge oder durch Nackenbandschnitt.

Liegt der Kopf aber so tief, dass er nicht ins Becken gebracht werden kann, so lässt sich die Haltung berichtigen, nachdem die beiden Vordergliedmassen ausgelöst sind. Einfacher als diese Operation empfindet ALBRECHT das Absetzen des Halses mit Meissel, Säge oder mit dem PFLANZschen Apparat.

Karpalbeugehaltungen behebt er mit einem der vorerwähnten Geräte und zieht den Fetus an den Amputationsstümpfen und am Kopf aus.

Die Behebung von Beugehaltungen der Hintergliedmassen durch embryotomische Massnahmen geschieht wie an der Vordergliedmasse mit den drei erwähnten Instrumenten. Das Auslösen von Gliedmassen, subkutan oder perkutan, führt ALBRECHT auf bekannte Weise durch. Er legt dabei den Hautschnitt mit dem Fingermesser von MEYER lateral und einen  $2/3$  Schnitt oberhalb der Fessel an, enthäutet vorzugsweise mit der Hand und zerschneidet soweit als möglich die Schultergürtelmuskeln. Perkutan löst er die Vordergliedmasse mit der Messerkette oder der Kettensäge nach der Methode ALBRECHT-LINDHORST ab, nachdem er zwischen Wrist und Schulterblattknorpel einen Einschnitt gemacht hat, in

dem er eines der Instrumente einlegt. Dies Verfahren ist der zweite wesentliche Bestandteil der berühmten Methode (Der erste wesentliche Bestandteil ist das Herstellen einer Schulterbeugehaltung nach LINDHORST). Kann er dem Schulterblattknorpel von dorsal her nicht beikommen, so verfährt er nach der Methode ZWICK (Kanal unter der Schulter). LINDHORST benutzt zum Einfädeln der Säge in den Kanal einen ovalen Ring, im Notfall auch einen Schlüssel. Diese Verfahren können auch bei völlig untergeschlagener Vordergliedmasse angewandt werden. Das Verfahren ALBRECHT-LINDHORST kann auch in Hinterendlage an der Vordergliedmasse angewandt werden, in dieser Lage kann ebenfalls subkutan, wie in der Vorderendlage, verfahren werden, wenn die Gliedmasse in die Geburtswege gezogen ist.

ALBRECHT sah sich bei seinen Zerstückelungen am Fohlen noch nie vor die Notwendigkeit gestellt, ein steckengebliebenes Hinterteil zu zerkleinern, er nimmt aber an, dass ein solcher Fall sich genau wie beim Kalb mit dem PFLANZschen Embryotom oder der Kettensäge lösen lässt. Neben der Kettensäge von PERSSON benutzt er auch die von BEHM und die Drahtsäge von van STAA, bei deren Anwendung er den SCHÖTTLERSchen Scheidenschoner einlegt.

Der Schüler ALBRECHTS, der praktische Tierarzt BECKER aus Bevensen, beschreibt in seiner Dissertation 1909 4 Arten, den normal vorliegenden Hinterschenkel eines Kalbes zu entfernen.

1) Ablösen des unten liegenden Hinterschenkels im Tarsalgelenk, nachdem das Bein vorgezogen und mit einem Bindfaden zwischen Tibia und Achillessehne angebunden ist. Dann wird der andere Schenkel vorgezogen und lateral an ihm mit dem Fingermesser von TAPKEN oder dem langen Haken-

messer ein Hautschnitt der ganzen Länge nach angelegt. Daran schliesst sich die Hautablösung mit dem PFLANZschen Extraktor wie am Vorderschenkel an, um dann wiederum möglichst mit dem Hakenmesser die Muskulatur so nah als möglich am Kreuzbein zu zerschneiden. Nun kappt BECKER die Muskeln und Bänder um das Kniegelenk herum, um den distalen Teil des Schenkels entfernen zu können. Reißt trotz der durchgeführten Bandzerschneidung der Femur an einer distalen Epiphyse ab, ist das nach BECKER nicht weiter schlimm. Den Femur, bzw. den Stumpf lässt BECKER nach eingehender Muskelzerschneidung von 2 Mann ausziehen. Auch die Embryotomiekrücke wird zum Entfernen des Stumpfes eingesetzt. Sie wird aber, was auch LINDHORST ablehnt, nicht in der Sitzbeinfuge angesetzt, sondern am Schwanzansatz unter dem Kreuzbein, wo sie ein ausreichend starkes Widerlager findet. (Wenn das Instrument anstatt mit der Platte mit einer massiven Gabel versehen wird, genügt auch das Sitzbein als Stützpunkt. Es lässt sich auch die Krücke von KAISER verwenden.)

2) Der Femur bzw. der Stumpf lässt sich mit einiger Vorsicht auch ohne Schaden für die Kuh in den Uterus zurücklegen und dann mit der Kettensäge nahe am Becken abschneiden (TAPKEN, SCHIEL). Auch das PFLANZsche Embryotom ist dazu geeignet.

3) Der im Tarsus abgetrennte Schenkel lässt sich mit der PFLANZschen Messerkette entfernen, wenn es gelingt, ihn im Knie zu beugen und dabei den Oberschenkel etwas nach vorn in die Gebärmutter zu bringen, so dass diese Geräte nicht mehr abrutschen können. BECKER erleichtert sich das Vorschieben durch einen Besenstiel, den er

am Unterschenkel festbindet. Auch der KAISERSche Doppelbohrer ist dafür geeignet (Einschrauben in die Kniekehle und Vorschieben). Die Kettensäge hält BECKER für das Absetzen des Schenkels unter obiger Bedingung (3) nicht geeignet, ebenso wie für die Entfernung des gänzlich untergeschlagenen Hinterbeins (Steisslage), da sie sich leicht festklemmt.

Die Fixation mit einem Stock oder dem Doppelbohrer ist nicht unbedingt nötig, wenn der Schenkel im Tarsus abgesetzt ist.

4) Vorgenannte Fixation ist immer nötig, wenn der Schenkel zum Absetzen im Hüftgelenk im Kniegelenk gebeugt werden soll, ohne dass vorher im Tarsus amputiert wurde.

Das steckengebliebene Vorderteil hat BECKER in mehreren Fällen gewendet, nachdem vom Besitzer und seinen Gehilfen vorher die Wirbelsäule abgerissen worden war. Ohne Wendung schneidet er die Vorderbeine mit der Kettensäge ab. Dabei ist ihm aber die Säge öfter vom Schulterblatt abgerutscht und hat sich im Oberarm festgesetzt. Er hält deshalb die Messerkette von PFLANZ für diese Operation für geeigneter, aber auch hier muss darauf geachtet werden, dass sie unter das Schulterblatt gerät. Muss er den Brustkasten verkleinern, genügt nach seinen Angaben ein Längsschnitt durch das Brustbein mit einem scharfen Haken, der unter der Haut eingeführt wird. Selten hat er es nötig, vier Schnitte anzulegen (2 durch die Knorpel, 2 durch die Rippen nahe der Wirbelsäule), er verwendet dazu einen Haken, der nicht nur auf der konkaven Seite angeschärft ist, sondern, um leichter unter die Haut zu dringen, auch auf der konvexen Seite. Falls es noch nötig sein sollte, eine Schultergliedmasse zu entfernen, tut er dies nach Wegnahme der Rippen mit dem Haken, den er am Schulterblatthals ansetzt, um das Bein damit aus der Haut zu ziehen.

Falls er nur den einseitig (konkave Seite) angeschärften Haken benutzt, zerschneidet er die Rippen von der Brusthöhle aus.

HAGEMEISTER schreibt 1952, um den Wert der klassischen Embryotomiemethode ALBRECHT-LINDHORST zu demonstrieren: "Einer meiner Assistenten wollte mir die Vorzüge seines neuesten THYGESEN-Modells vorführen. Der Stall war zu eng, er begab sich in die Küche, um sein Instrumentarium fertig zu machen. Inzwischen hatte ich die klassische Methode begonnen und der Kollege betrat den Stall wieder, als ich gerade die letzten Sägezüge hinter der Skapula des Kalbes machte. Nach Herausnahme des Vorderbeins zogen wir das Kalb an, das Hinterteil folgte, wir packten unsere Instrumente wieder zusammen und waren beide gleichzeitig fertig. Es war die Arbeit nach der klassischen Methode durchgeführt worden, in der Zeit, die die THYGESEN-Methode zur Vorbereitung erfordert hatte."

#### IV. Die Methoden der "zentralen" Embryotomie.

##### 1) Rhachiofor und Rhachiotom nach STÜVEN.

Die bisher üblichen Methoden der Embryotomie richteten sich gegen periphere Teile des Fetus. Sie erzielten durch Entfernung der Gliedmassen eine Verkleinerung des Rumpfumfanges, wonach sich der verstümmelte Rumpf meist ausziehen liess. STÜVENs Methode geht darauf aus, die Wirbelsäule als das "zentrale Geburtshindernis" zu zerstören, wodurch der Fetus biegsam und dehnbar wird. Die Dehnbarkeit bedingt eine Rumpfumfangsverminderung.

Nach langen praktischen und theoretischen Vorarbeiten erschien 1917 mit dem Rhachiofor die Schrift von W.S.STÜVEN, Tierarzt in Amsterdam: "Eine neue Methode der Embryotomie mit einem neuen Instrumentarium". STÜVEN ging von der Überlegung aus, dass die bisher üblichen Embryotomiemethoden zum grössten Teil gegen die Peripherie des Fetus vorgehen. Es muss, um bei

der totalen Embryotomie das zentrale Hindernis, die Wirbelsäule, stückweise zu entfernen, immer erst an peripheren Fetusteilen operiert werden. Ferner hat er bei der Geburtshilfe an kleinen Tieren die Erfahrung gemacht, dass die Feten, denen er die Wirbelsäule mehrmals durchkniff, mit der Kornzange durch die Mundhöhle vorgehend, diese sich erheblich der Länge nach dehnten, gleichzeitig sich in ihrem Umfang wesentlich verringerten und sodann leicht geboren werden konnten. Dabei kam STÜVEN der Gedanke, dass der Wirbelkanal für ein knochenzerstückelndes Instrument doch einen geeigneteren Weg abgeben könnte, als es Mundhöhle und Schlund tun. Sägen und Zangen mussten aber an dieser Aufgabe und unter diesen räumlichen Verhältnissen scheitern.

Im März 1911 liess er sich von einem Kupferschmied einen Bohrer anfertigen, mit dem er den Versuch unternahm, die Wirbelsäule zu bebohren. Bei einer Lage Kreuz auf Kreuz wurde dieses Gerät erstmalig angewandt, allerdings mit einem wenig ermutigenden Ergebnis. Der Gang des Bohrers verklebte sich mit Knochenmehl und die Schneiden griffen nicht mehr. Ein zweites röhrenförmiges Modell mit scharfen Kanten, aus dem das Bohrmehl mit Wasser unter Druck ausgespült werden konnte, arbeitete zu langsam (Vermutlich ein Gerät ähnlich dem Nagel- oder Spiralbohrer).

Die ersten Modelle des Bohrers hatten kaum eine Ähnlichkeit mit dem letzten (KÜST 1922).

Erst die dritte Konstruktion, eine als Zentrumborher ausgebildete Stahlröhre, erfüllte die Forderungen, die STÜVEN an das Gerät stellte, das er Rhachiofor (Wirbelbohrer) nannte.

Dieser etwa 80 cm lange Bohrer hat 4 Schneiden; zwei davon stehen flügelartig senkrecht auf dem Rohr und wirken radiär, die beiden anderen stehen senkrecht auf dem äussersten

Rand der ersteren und gegenüber diesen etwas vor, sie wirken zirkulär. Diese Schneiden stehen auf zwei Flügeln von insgesamt 5 cm Durchmesser am Rohrende. Einer dieser Flügel endet schon nach 5 cm, der andere nach 15 cm als allmählich an Höhe abnehmender Schraubengang am Rohr. Als Handhabe zum Drehen sind am anderen Ende zwei Handgriffe angebracht. In den Bohrer, der wie schon gesagt, als Rohr ausgebildet ist, passt leicht verschiebbar ein 1 Meter langer Stahlstab, von etwa 1 cm Stärke, dessen eines Ende etwas abgeflacht und mässig gespitzt ist. Das andere Ende ist mit einem kleinen Querstab versehen und graduirt.

Während der Bohrer die Wirbelsäule zermahlt, spiesst der Stab mit seiner Spitze einen oder mehrere Wirbel durch den Kanal auf und hält den Bohrer in der richtigen Lage, so dass er nur die Wirbel und Gewebe 2 1/2 cm um den Wirbelkanal herum zerreisst. Solange der Stab weit genug vor dem Bohrer steht, dreht er sich nicht; es besteht dann auch keine Gefahr, dass er aus dem Wirbelkanal herausrutscht und die Bohrung einen anderen Verlauf als in der Wirbelsäule nehmen kann. Sieht der Stab nur noch mit seiner Spitze aus dem Bohrer, was etwa einer Wirbel-länge entspricht, die Graduierung zeigt dann auf Null, dreht sich der Stab mit dem Bohrer, was an dem kleinen äusseren Querstab sichtbar wird.

Die fetale Wirbelsäule liegt bei der Geburt etwas dorsal von der Führungslinie im Becken. Im Fetus liegt sie entweder auf oder meist oberhalb der Medianlinie, jedenfalls aber so tief im Fetus, dass der Bohrer mit 2 1/2 cm Radius die Rückenhaut niemals erfasst, solange der Stab im Wirbelkanal liegt, und demzufolge auch die Geburtswege nicht berührt.

Um festzustellen, ob die Wirbelsäule des Fetus keine Abnormitäten aufweist, ob sie etwa gebrochen ist, mithin ob sie so beschaffen ist, dass sie mit dem Rhachiofor bearbeitet wer-

den kann, benutzt STÜVEN einen Draht, der an beiden Enden eine Olive aufweist. Wird diese Sonde in den Wirbelkanal eingeführt, so lässt sich am Widerstand und an der Art, wie sie sich weiterbewegt, leicht feststellen, ob die Wirbelsäule intakt ist oder ob der Fetus in sich gedreht oder gebogen ist. Der Draht ist 1 m lang, graduirt, die vorderen 20 cm sind platt und breiter als das übrige. Da der Wirbelkanal nicht glatt röhrenförmig ist, sondern in der Diaphyse jedes Wirbels eine Vertiefung hat, ist der Widerstand, den die vordere Olive beim Einführen findet, unterschiedlich, d.h. der Widerstand ist in den Epiphysen jeweils grösser als in der Diaphyse. Beim Verschieben entsteht nun ein Gefühl in der Hand, als gleite der Draht über eine wellige Rutschbahn. Dieses Gefühl tritt aber nur auf, solange der Draht im Wirbelkanal bewegt wird, nie in einem anderen Gewebe.

Da der Wirbelkanal einen dorso-ventral abgeplatteten, elliptischen Querschnitt hat, zeigt sich jede Drehung der Wirbelsäule beim Bewegen der Sonde, von STÜVEN Spinaskop genannt, durch dessen Drehung an. Der Draht verläuft mit seinem breiten Teil nach Möglichkeit in der grossen Achse des querelliptischen Wirbelkanals und macht dessen Drehung mit. Die Medulla wird, ohne dass sie ein grosses Hindernis bildet, zur Seite geschoben.

Als Führungsstab für den Bohrer suchte STÜVEN zunächst einen solchen, an den sich viele Wirbel, möglichst gleich die ganze Wirbelsäule, aufspiesen liessen. Alle dünnen und biegsamen Stäbe aus verschiedenstem Material, mit denen das möglich war, erwiesen sich aber zu schwach. Beim Beginn der Arbeit mit dem Bohrer brachen sie ab. So wurde zum Festhalten der Wirbelsäule beim Bohren die starre Stange verwendet, die zwar nur einige Wirbel aufspießen kann, die aber nicht abbricht. Sind einige Wirbel

gebohrt, lässt sich auch die starre Stange in weitere Wirbel einschieben, weil die folgenden Wirbel das Bestreben zeigen, sich in die Führungslinie des Beckens einzustellen, wenn der Fetus, an der Haut angezogen, infolge Zertrümmerung einiger Wirbel länger und dünner geworden, ein Stück ins Becken eintritt.

Der Arbeitsvorgang mit dem Rhachiofor ist bei Vorderendlage folgender: Liegt der Wirbelkanal frei, wird er mit dem Spinaskop sondiert. Die Krümmung des Fetus kann festgestellt, die Länge der Wirbelsäule bis zum Kreuz gemessen werden (Graduierung am Spinaskop). Danach wird der Stab in den Wirbelkanal gesteckt und der Bohrer auf den Stab aufgeschoben. Wenn nun der Stab einige Wirbel aufgespießt hat, und nachdem die Haut am Fetus an verschiedenen Stellen zum Ziehen mit Haken befestigt worden ist, kann gebohrt werden.

Der Fetus, der mit seinem grössten Umfang, der Brust, vor der vorderen Beckenöffnung der Mutter festsass, beginnt sich in dem Augenblick langsam in die Geburtswege zu schieben, in dem der Bohrer die Wirbel erfasst, die diesem grössten Umfang zugehören, und der infolge der Wirbelzertrümmerung und Streckung des Fetus geringer wird. Die Segmente des Fetus mit intakten Wirbeln sitzen vor der Beckenöffnung fest, die bebohrten Segmente strecken sich und können geboren werden. Ist soviel vom Fetus, der ja allmählich auf den Bohrer längs aufgespiesst wird, gebohrt, dass die Kurbel nicht mehr zu bewegen ist, so muss der geborene Teil entfernt werden. Das geschieht dadurch, dass der Fetus vor der Scham einfach abgeschnitten wird. Die Wirbelsäule besteht ja nur mehr aus Brei, der abgeschnittene Teil wird abgestreift, nachdem die Griffe entfernt worden sind. Man kann auch nach und nach den Fetus, soweit er hervortritt, ventral spalten und dorsal über den Rücken des Muttertieres

umklappen. Auch eine durchgehende sagittale Spaltung ist möglich. Auch kann man einfach den geborenen Teil durch einen Gehilfen wieder zusammendrücken lassen, ebenso ist es möglich, den geborenen Teil zu enthäuten und nur die enthäuteten Teile zu entfernen. Die Bohrung geht weiter, wenn die Hauthaken neu eingesetzt sind.

Zu Anfang seiner Versuche kontrollierte STÜVEN den Fortschritt des Bohrers, indem er die Hand auf den Rücken des Fetus auflegte und dabei über den Schneiden des Bohrers ein kontinuierliches Vorwölben der Haut bemerkte. Später, als er der Wirkungsweise des Bohrers und seiner Unschädlichkeit für die Geburtswege sicher war, ging er nie mehr in den Uterus ein. Die Arbeit, die er am Fetus zu verrichten hatte spielte sich dann ausschliesslich innerhalb der Scheide des Muttertieres ab. Diese Arbeitsweise mit lokaler Beschränkung der manuellen Arbeit auf den Scheidenraum ist nach seinen Angaben so sicher nur mit dem Rhachiofor, nicht mit den bisher üblichen Embryotomieinstrumenten durchzuführen. Der Rhachiofor selbst dagegen kann, im Fetus verborgen, viel tiefer im Muttertier, ohne manuelle Kontrolle, lediglich geführt und gehalten vom Stab, der in der Wirbelsäule steckt seine Arbeit verrichten.

Ausser dem Bohrer, dem Stab, der Sonde und dem Haken führt STÜVEN in seinem Instrumentarium noch Bistouri caché, Kettensäge, Hautmesser, Quermesser, scharfen Haken, Holzschlegel, Meissel oder ein Prisma. Dieses "Prisma", ein pyramidenförmiger, spitzer Vierkantmeissel, dient zum Öffnen der Schädelhöhle, nachdem der vorliegende Kopf des Fetus an Haken in Nase und Augen und mit einer Halsschlinge fixiert ist und die Haut der Oberlippe und der Stirn gespalten ist, so dass die Stirn- und Nasenbeine freiliegen. Das Prisma wird auf der Längsnaht in Höhe der inneren Augenwinkel ange-

setzt und mit einigen Schlägen ins Hirn getrieben. Falls das Junge noch gelebt haben sollte, lässt STÜVEN das Instrument noch 5 Minuten liegen. Dann ist das Junge bestimmt tot.

Mit dem Spinaskop wird dann das Hinterhauptsloch aufgesucht und der Wirbelkanal sondiert.

Ist das Spinaskop herausgenommen, wird der Stab des Rhachiofor durch die Schädelöffnung in das Hinterhauptsloch und in den Wirbelkanal eingeführt und der Bohrer angesetzt, der sehr bald die Scheitelbeine zertrümmert hat und ins Innere des Schädels vordringt. Jetzt können die Augenhaken in die Ohrknorpel versetzt und die Halsschlinge abgenommen werden. Es ist gut, darauf zu achten, dass die Bohrung möglichst sagittal im Fetus verläuft, der bohrende Gehilfe sowie die ziehenden Gehilfen müssen den Bewegungen des Muttertieres folgen. Während der Stab des Instruments im Wirbelkanal langsam vorgeschoben wird, zerschneidet der Bohrer die Schädelbasis vor dem Hinterhauptsloch und das Hinterhauptbein. In dem Augenblick, in dem der Bohrer das Kopfgelenk anschneidet, löst sich der Kopf von der Wirbelsäule und rutscht, dem Zug nachgebend, nach aussen hin. Wenn der Stab des Bohrers in diesem Augenblick nicht weit genug in der Halswirbelsäule steckt, kann er dabei aus dem Wirbelkanal herausgeraten und muss neu eingeführt werden.

Beim weiteren Bohren streckt sich der Hals und tritt aus den Geburtswegen. Die bislang unbeachtet gebliebenen Vorderbeine können nun zum Ausziehen benutzt und die Hauthaken weiter kaudal versetzt werden.

Die Bohrung im Bereich der Brust ist die gleiche wie am Hals, die Wirkung folgende: Die Rippen verlieren ihren Halt, da die dazuge-

hörigen Wirbel zu Spänen zerschnitten sind, ein Teil der Rücken- und Rippenmuskulatur sowie die Rumpfansätze der dorsalen Brustgürtelmuskeln werden zermahlen. Unter Einwirkung des Zuges der Gehilfen und dem Druck, den das intakte Brustbein beim Eintreten ins mütterliche Becken auf die Rippen ausübt, bewegen sich diese nach dorsal und biegen sich beim Eintritt ins Becken zu einem wesentlich engeren Reif zusammen.

In oder vor dem Kreuzbein hört die Wirkung des Bohrers zunächst auf. Die Rückenmarkshöhle ist hier so eng, dass der Stab nicht mehr weiter gleiten kann, und das Bohren ohne Erfolg bleibt, weil die Schneiden kein Gewebe mehr fassen können. Nun geht STÜVEN über das Kreuzbein des Fetus hinweg ein und hebt nach Möglichkeit die Schwanzwurzel etwas an. Es ist dies aber nicht unbedingt nötig. Wird nun mit dem Hammer auf das äussere Ende des Stabes geschlagen, so dringt der Stab durch das Kreuzbein hindurch und erscheint ventral davon in der Gegend des fetalen Afteres. Während die Hand nun die Stabspitze gegenhält, werden noch drei bis vier Drehungen gebohrt und damit das Kreuzbein vollständig zerlegt. Meist hat der Bohrer dann auch die inneren Darmbeinwinkel abgefräst. Das genügt in den meisten Fällen und eine Wehe oder ein gelinder Zug der Gehilfen genügt, den Fetus nach aussen zu schaffen. Gelingt das nicht, so zieht STÜVEN den Stab zurück und drückt ihn unter Kontrolle der Hand weiter ventral ins Gewebe, um dann durch weitere Drehungen mit dem Bohrer den Darmbeinen und den Hüftgelenken beizukommen. Der Druck der Umgebung bringt die umliegenden Teile dem Bohrer zu. Auf diese Weise kann das ganze fetale Becken zermahlen werden. Wer dieses Vorgehen nicht wagt, kann das Becken auch mit Ketten- oder Drahtsäge durchschneiden. Der Fetus ist nach der Bohrung immer so weit vorgetreten, daß das Anlegen dieser Instrumente gelingt.

Schon zum Teil geborene Feten bieten der Bearbeitung mit dem Rhachiofor keine Schwierigkeit, wenn der bereits geborene Teil abgesetzt ist.

Falls die Stirn schwer zu erreichen ist, bohrt STÜVEN die Schädelhöhle des Fetus durch einen Nasengang hindurch auf. Der Stab des Bohrers dringt mit Hilfe eines Hammerschlages vom Nasenloch durch das Siebbein ins Gehirn und an ihm entlang wird wie üblich gebohrt. Der Rhachiofor zerstückelt dabei sämtliche Gesichtsknochen und der Bulbus der bebohrten Seite fällt stark vor. Es muss darauf geachtet werden, dass nicht zu viele Knochensplitter in die Geburtswege gelangen und dass diese weder durch die Splitter noch durch den Bohrer selbst beschädigt werden. Bei dieser Operation dringt der Bohrer nämlich durch die Haut des Nasendachs und es ist deshalb vorsichtig zu arbeiten. Ist der Schädel aufgebohrt, so geht die Operation, wie schon beschrieben, mit dem Aufsuchen des Hinterhäuptlochs durch Spinaskop und Bohrstab weiter.

Ein auf diese Weise bearbeitetes Kalb sieht zwar äusserlich noch einem solchen ähnlich, ist aber durch das Ausfräsen der Wirbel und den Zug um etwa 50% länger und so gelenkig geworden, dass man fast einen Knoten in den Rumpf machen kann. STÜVEN gibt in einem Kapitel seiner Schrift vergleichende Daten über die Verkleinerung z.B. des Schultergürtels mit Hilfe der üblichen und seiner Embryotomiemethode. Experimentell stellte er an zwei gleich großen Kälbern fest: Gemessene Rumpfquerschnittsfläche 346 qcm; die Achsen der Querschnittsfläche sind 23 cm und 19 cm lang. Zur Vereinfachung der weiteren Darstellung wird nur eine Kreisfläche gleicher Grösse von 21 cm  $\varnothing$  berücksichtigt. Als Beckenquerschnitt der Kuh werden 314 qcm bei einem Durchmesser von 20 cm angenommen.

Durch das Entfernen eines Vorderbeines verringert sich vorgenannter Querschnitt des Kalbes auf 292 qcm mit einem Durchmesser von 19,3 cm. Das Kalb könnte also schon, was seinen Brustumfang betrifft, jetzt geboren werden. Durch die Entfernung der zweiten Gliedmasse würde sich dieser Durchmesser auf 17,4 cm verringern.

Mit Hilfe der Bohrung ist bei einem solchen Fetus ein Durchmesser von 16,3 cm zu erzielen, sie wirkt also mehr als das Wegnehmen zweier Vorderbeine. Sollte aber bei einem sehr starken Fetus die Arbeit mit dem Rhachiofor noch nicht ausreichen, so ist es nach seiner Anwendung eine Kleinigkeit, die Vordergliedmassen nach den üblichen Methoden zu entfernen.

Die Arbeit mit dem Rhachiofor am Fetus in der Hinterendlage ist insofern etwas schwieriger, als einmal der Winkel, unter dem die fetale Wirbelsäule zur Führungslinie des Beckens steht, sehr gross ist, solange das fetale Becken noch vor der vorderen Beckenöffnung der Kuh steht. Nur dann ist es nämlich möglich, operativ am Becken des Fetus zu arbeiten. Ist dies aber eingetreten, so fehlt der notwendige Raum. Für den Bohrer ist aber zunächst weder in der einen noch in der anderen Stellung ein Angriffspunkt gegeben, da das Kreuzbein keinen Wirbelkanal mehr hat, in dem der Stab des Bohrers Halt finden könnte. Das Bebohren des Fetus mit dem Rhachiofor in Hinterendlage beginnt mit der Entfernung des Beckens, zumindest des Kreuzbeins, auf eine der üblichen Methoden; oder die Bohrung kann erst beginnen, wenn das fetale Becken geboren und ausserhalb der Geburtswege abgesetzt ist.

In der Hinterendlage ist die Wirkung des Ausbohrens der Wirbelsäule nach STÜVEN viel geringer als in der Vorderendlage. Er führt dies auf den caudo-ventralen Verlauf

der Zwischenwirbelmuskeln zurück und auf den Umstand, dass der Bohrer im Gegensatz zur Vorderendlage, bei der er in Höhe der cranialen Beckenöffnung des Muttertieres arbeitet, hier noch ein Stück weiter cranial wirken muss. Der seitliche Druck auf den Fetus ist hier geringer und deshalb kann der Bohrer hier nicht so viel Gewebe fassen.

Der Grund, weshalb der Bohrer vor der Beckenöffnung arbeiten muss, ist darin zu suchen, dass die Dornfortsätze des Fetus, die nach schräg hinten gerichtet sind und nach rückwärts zeigen. In der Weise gestellt, stemmen sich die Dornfortsätze gegen das mütterliche Becken an, während die dazugehörigen Wirbel noch vor dem Becken stehen. Der Bohrer muß also, um das Hindernis zu beseitigen, tiefer in den Fetus eindringen. Das ist am auffälligsten da der Fall, wo die Dornfortsätze am längsten sind, im Bereich der Brust. Das Vorwärtsgleiten des Fetus in die Geburtswege beginnt, verglichen mit dem Stand der Bohrung, erst verhältnismässig spät, wenn es überhaupt eintritt, was nach STÜVENs Angaben die Ausnahme ist. Der wesentliche Erfolg der Arbeit liegt nur mehr darin, dass die weiter notwendig werdenden Operationen nun viel leichter sind. Meist genügt die Exenteration und das Aus-der-Haut-Ziehen einer Hintérgliedmasse, um die Geburt zu beenden. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei der Vorderendlage, bei der der Bohrer im Becken der Kuh arbeitet, ist hier die Möglichkeit gegeben, schon während des Bohrens letztgenannte Operationen durchzuführen.

Missbildungen mit Verdoppelungen von Teilen des Rumpfes lassen sich vermuten, wenn trotz Bohrung das Ausziehen nicht gelingt. Hier muss die Kettensäge helfen. Ein Schistosoma ist nur dann für den Bohrer zugänglich, wenn der Wirbelkanal an irgendeiner Stelle freigelegt ist. Krankhafte Zustände des Fetus, wie Ascites, Hydrops, Anasarka, beeinträchtigen

die Rhachioforwirkung nicht, während Molen, wie STÜVEN sagt, für den Rhachiofor "ein unlösliches Rätsel" sind. Für Querlagen, die er nicht erwähnt, gilt vermutlich das Gleiche wie für das Schistosoma.

Als Vorteile seiner Methode gegenüber den gebräuchlichen hebt STÜVEN hervor:

- a) Die Möglichkeit aseptischer Arbeitsweise (vorwiegend für die Vorderendlage).
- b) Geringe Schmerzhaftigkeit für das Muttertier wegen des gelinden Zuges und der sparsamen Manipulationen in den Geburtswegen.
- c) Den geringen Zeitbedarf, den er in Gegenüberstellung mit den verschiedensten Embryotomien nach den gebräuchlichen Methoden im allgemeinen mit der halben Zeit angibt. Für die Operationen mit den hergebrachten Instrumenten sind immer die gleichen Zeiten angegeben, einerlei, ob vor ihrer Durchführung schon gebohrt wurde oder nicht. Die mit dem Rhachiofor erzielte Zeiterparnis resultiert allein aus seiner schnellen Arbeitsweise.

STÜVEN teilt die Embryotomien mit den alten Methoden ihrer Schwierigkeit nach in drei Gruppen ein:

1. Einfache, totale Embryotomie mit Entfernung von einem oder zwei Vorderbeinen, Halbierung des Rumpfes und Durchsägung des Kreuzes.
2. Schwere totale Embryotomie, bei der sämtliche Fetusteile einzeln für sich entfernt werden mussten.

3. Ganz schwere Embryotomien, bei welchen die Rippen und Wirbel fast einzeln unter viel Mühseligkeit und mit viel Zeitaufwand entfernt werden müssen.

Obgleich eine derartige Klassifikation im Hinblick darauf, dass keine Embryotomie der anderen gleicht, nur einen beschränkten Wert hat, so ist ihre Gegenüberstellung mit der Rhachioforembryotomie doch aufschlussreich. STÜVEN gibt nämlich an, dass die Kategorien 1 und 2 mit dem Rhachiofor allein zu erledigen sind, während 3 ausser dem Bohrer noch andere Instrumente erforderlich macht, dann aber nach der Vorarbeit des Bohrers viel leichter zum Erfolg führen.

Ob diese Angaben auch für die Hinterendlage zutreffen, ist nicht ausdrücklich gesagt. Aus den Ausführungen weiter oben ist aber anzunehmen, dass es nicht der Fall ist.

Aus der Länge des Fetus, gemessen mit dem Spinaskop nach Eröffnung des Schädels, und dem grössten Umfang des fetalen Kopfes ist es STÜVEN möglich, die Masse des Fetus abzuschätzen. Ferner ist das Missverhältnis zwischen dem mütterlichen Becken und dem Kopf des Fetus sehr gross, wenn das Verhältnis der Länge des Fetuskopfes zum Kopf der Kuh sich 3 : 5 nähert oder gar übersteigt; ebenso, wenn der Umfang des fetalen Kopfes und die Entfernung der medialen Hüfthöcker der Kuh sich dem Verhältnis 5 : 3 nähern. Diese Messungen sind zwar nur von theoretischem Wert, sie geben aber dem Operateur ein Bild dessen, was ihn erwartet.

Praktisch lehrt die Erfahrung, dass ein schon geborener Kopf im allgemeinen eine leichte Embryotomie, ein nur bis zu den Augen sichtbar werdender Kopf eine schwere und ein Kopf, von dem nicht einmal die Nase sichtbar wird, eine sehr schwere Embryotomie mit sich bringt; dies alles aber, wie STÜVEN betont, unter der Be-

dingung, dass vorher nur mässige Zugkraft angewandt wurde und während der Operation angewendet wird.

Von der Operation mit dem Rhachiofor erhofft sich STÜVEN noch eine Reihe anderer Vorteile. Saubere, wenig anstrengende und gefahrlose Arbeit für den Operateur. Für die Kuh trotz Embryotomie einen Geburtsvorgang, der sich von einer normalen Geburt eigentlich nur dann unterscheidet, wenn ausser dem Rhachiofor noch eines der üblichen Instrumente zur Operation verwandt wird.

Er warnt aber auch vor der Ansicht, die bei der Beobachtung einer Rhachioforembryotomie bei Laien leicht entsteht, die etwa lautet: "Das kann ich auch." Der Rhachiofor ist, wie er sagt, in seiner Anwendung durchaus nicht so einfach zu handhaben wie es scheint, es gehört Übung dazu, die sich auch ein Tierarzt zunächst einmal im Phantom und an einem toten Kalb aneignen sollte.

Das von Stüven konstruierte R h a c h i o t o m arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie der Rhachiofor. Es besteht aus einem 6 cm weiten, dünnwandigen Blechrohr, in dessen vorderer Öffnung vom Zentrum ausgehend 2 propellerförmige Messer stehen. Diese Messer sind in der Innenwand des Rohrs verschraubt. In der Längsachse des Rohres verläuft ein Bohrstab, ähnlich dem des Rhachiofors, hier aber wiederum als Rohr ausgebildet, in welches sich das Spinaskop einschieben lässt. Der Kopf dieses Spinaskops hat die gleiche Stärke wie der Kopf des Bohrstabes. Der Rhachiotom wird an 2 Handgriffen genau wie der Rhachiofor bohrend gehandhabt. Auch das Vorbereiten der Bohrung ist bei beiden Instrumenten gleich. Lediglich die Art und Weise, wie man die Geräte ansetzt, ist unterschiedlich; beim Rhachiotom wird zunächst das Spinaskop in die Wirbelsäule eingeführt, über das Spinaskop werden dann Bohrstab und Rhachiotom geschoben. Beim Bohren

bleibt das Spinaskop im Bohrstab. Auch dies Gerät fand nicht die Aufnahme bei den Tierärzten, die sich STÜVEN erhofft hatte, denn inzwischen hatte THYGESEN sein Embryotom veröffentlicht.

2) Die "zentrale" Embryotomie in Hinterendlage mit dem Pelviklast nach STÜVEN.

Beim Ausbohren des fetalen Beckens in Hinterendlage treten einige Schwierigkeiten auf, wie sie in der Vorderendlage nicht vorkommen. Die Längsachsen des mütterlichen und des fetal Beckens stehen hier unter einem Winkel von  $45^{\circ}$ . Würde hier mit dem Rhachiofor gearbeitet, müsste dieser bald an der Schwanzwurzel des Fetus durch die Haut dringen, da er ja auf Grund der Stellung des fetal Beckens nicht richtig ans Kreuzbein oder einen sonstigen Beckenteil herankommt. Es fehlt hier zunächst eine Möglichkeit, den Bohrer zu führen, wie sie etwa der Rückmarkskanal bietet, weshalb auch kein richtiger Druck auf den Bohrer ausgeübt werden kann.

Ziel der Arbeit im fetal Becken ist:

- 1.) Den Abstand der Trochanteren zu verringern, durch Bebohren der Gelenkpfannen.
- 2.) Das Becken des Fetus durch Zertrümmerung weiterer Knochen dehnbar zu machen.

Dadurch verliert eine Reihe von Muskeln ihren proximalen Ansatzpunkt und verschiebt sich nach distal. Die Muskelmasse des Beckens verteilt sich auf diese Weise etwas. Durch die Zertrümmerung des fetal Beckens verliert auch der Winkel, unter dem es zum mütterlichen Becken steht, seine Eigenschaft als Geburtshindernis.

Nach STÜVENs sehr ausführlicher Beschreibung des Beckenaufbaus und der Lage des fetal Beckens in der Kuh bei Hinterendlage, womit er die Bedingungen für die Pelvisbohrung erläutert, beschreibt er den Pelviklast (Beckenzertrümmerer)

Der bohrende Teil des Pelviklast ist dem des Rhachiofor ähnlich. Sein Durchmesser beträgt allerdings 6 cm und die Windungen des Bohrers sind enger. Dadurch wird erreicht, dass der Bohrgang grösser wird, viel mehr Gewebe erfasst wird und die Knochen in viel feinere Späne zerlegt werden. Das Gerät ist 1 m lang, am Ende wieder mit einer Kurbel versehen. Das Gerät besitzt einen Führungsstab, der aber keine Spitze trägt sondern eine "Banane", welche dem Stab im Becken den Halt gibt. Diese "Banane" ist ein flaches Aluminiumstück, das in einem Scharnier auf dem vorderen Ende des Stabes in einem Winkel von  $180^{\circ}$  bis  $150^{\circ}$  beweglich angebracht ist. Es ist 15 cm lang, 2 cm dick und hat auf der konvexen Schmalseite eine flache Längsrinne, in die der ventrale Kamm des fetalen Kreuzbeins passt. Mit der konkaven Seite lässt es sich in Richtung auf den Stab im Scharnier bewegen, so dass ein Winkel von  $150^{\circ}$  gebildet wird. Die Kanten der "Banane" sind abgerundet.

Zur Vorbereitung der Beckenbohrung legt STÜVEN in jedem Schenkel des Fetus vom Anus bis zum Knie je einen Hautschnitt, ein weiterer verläuft quer zum Perineum. Nach Lösen der Haut zieht er den Anus mit dem Rektum und der Blase aus dem Becken. Die entstehenden Hautzipfel sollen in die Geburtswege hineinragen und diese schützen. Nun schiebt er den Stab mit gerade gestellter "Banane" ins Becken, wobei sich die Furche über den ventralen Kreuzbeinkamm legt. Wird nun die Stange nach unten gedrückt, so legt sie sich auf den Beckenboden auf und lässt sich weder der Seite noch der Länge nach mehr verschieben. Wenn nun der Gehilfe den Bohrer auf den Stab setzt, stehen dessen Schneiden am hinteren Rand des Sitzbeines. STÜVEN lässt nun die Beine des Kalbes behutsam anziehen und den Stab mit dem Bohrer kräftig andrücken. Einige Drehungen des Bohrers nehmen das ganze Sitzbein weg. Danach

rutscht die "Banane" tiefer ins Becken, der Stab legt sich erneut auf den Beckenboden und einige weitere Drehungen des Bohrers bringen die Messer in die Nähe der Hüftgelenke. Hat der Bohrer den Beckenboden weggenommen und die Gelenkpfannen zerstört, ist der Hauptzweck der Arbeit erreicht, vor allem ist das Becken dadurch schmaler geworden, so dass die Schenkelköpfe und damit die Trochanteren nach medial ausweichen können.

Ist das geschehen, so kann man noch versuchen, das Becken durch Bebohren des Kreuzbeins und der Darmbeinsäulen in seiner Längsrichtung dehnbar zu machen, was durch Anheben des ganzen Pelviklasten unter dauerndem Zug an den Beinen erreicht werden kann. So wird der Apparat von der Gegend der Symphyse weg in den Bereich der dorsalen Beckenknochen gebracht. Stab und Scharnier, die im Bauch des Fetus liegen und auf den Beckenboden der Kuh aufgestützt sind, verhindern das Abgleiten.

Nach Entfernen des Pelviklast kann an der nun freiliegenden Lendenwirbelsäule die Bohrung mit dem Rhachiofor beginnen. Doppellender, die trotz dieser Behandlung dem Zug nicht folgen, können durch Aus-der-Haut-Ziehen eines Hinterschenkels weiter verkleinert werden.

### 3) Erfahrungen mit den STÜVENschen Instrumenten.

#### - Ihre Vor- und Nachteile -

HAGEMEISTER ist darüber verwundert, dass ein Instrument wie das von STÜVEN das Interesse der Tierärzte nur theoretisch geweckt hat, während sie im allgemeinen mit der Anschaffung des Geräts warten, bis sich über seine Gewährung mehr herumgesprochen hat. Er selbst bezog das Gerät 1920 und probierte es an einem totgeborenen Kalb aus, nachdem er auch die dazugehörige Gebrauchs-

anweisung von LINDE, die im Gegensatz zu der STÜVENschen Abhandlung leicht verständlich ist, durchgearbeitet hatte.

Das Transportproblem für dieses Instrument hatte er durch eine Wickeltasche gelöst, die in verschiedenen Schlaufen ausser dem Rhachiofor auch noch andere Instrumente enthält und zusammengerollt wie ein Gewehr über die Schulter gehängt, auch auf dem Fahrrad mitgenommen werden konnte.

Seinen Erfahrungen folgend, arbeitete er mit dem Bohrer mit Vorliebe im liegenden Tier, da ihm beim Hinlegen der Kuh während der Operation zweimal der Stab des Rhachiofor verbogen wurde, und die Bohrung deshalb eingestellt werden musste. Zunächst arbeitet HAGEMEISTER nach STÜVENscher Anweisung, d.h. nachdem er den Kopf des Fetus abgesetzt hat, dann auch von der Stirn und von der Nase aus. Später ging er wieder zu dem vorher geübten perkutanen Verfahren über (Perkutane Amputation des Kopfes ausserhalb der Geburtswege nach Zurückbringen beider Vorderbeine nach der Methode ALBRECHT-LINDHORST).

Nur bei sehr grossen Feten liess er die Halswirbelsäule ausbohren, ohne dazu die Vorderbeine wieder einzuleiten, um diese nach dem Bohren mit der Kettensäge abzusetzen. Dieses Verfahren bildete die Regel bei starken Kälbern, Erstlingsgeburten und bei nicht völlig verstrichener Cervix. Stehende Tiere liess er vor der Operation niederlegen. Die Unbequemlichkeit, die bei dieser Arbeitsweise auftritt, trägt zum grössten Teil der bohrenden Gehilfe.

Nach HAGEMEISTERS Erfahrung erleichtert der Rhachiofor die Geburt zu grosser Feten wesentlich, besonders in den Fällen, in denen nach Entfernen der Schulter die Brust noch fest sitzt und bei Hinterendlagen, bei denen nach Entfernung des Beckens trotzdem die Ge-

burt stockt.

Misserfolge hatte HAGEMEISTER zweimal durch Verbiegen des Stabes, einmal durch Cervixriss, obwohl der Fetus ausreichend schlüpfrig gemacht wurde und nur zwei Mann gelind an ihm zogen. Einmal erkrankte die Kuh 8 Tage p.o. an puerperaler Gasphlegmone. Von diesen vier Fällen sind zwei auf Mängel des Instruments zurückzuführen.

Der Rhachiofor ist kein "Universalinstrument". Fehlerhafte Lagen und Missbildungen wollen, so schreibt HAGEMEISTER, nach den alten Methoden behandelt werden. Den Pelviklast hat er sich nicht angeschafft. Er erscheint ihm entbehrlich und ist ihm zu teuer und zu unhandlich. Er stört sich auch daran, dass für den Pelviklast eine besondere Bohrröhre mit Kurbel und ein besonderer Bohrstab mit "Banane" gebraucht wird.

Aber noch ein anderes hält ihn davon ab, das Instrument zu kaufen und zu benutzen. KÜST und LINDE berichten, dass seine Anwendung "nicht ganz so einfach" ist. Die Schnitte, die am Anus angebracht werden müssen, beschwören, wie die alten Embryotomiemethoden, die Gefahr der Infektion und Verletzung des Muttertieres herauf. Ausserdem ist die Kontrolle des Geräts schwierig, da die Bohrung weit im Abdomen der Kuh vor sich geht. Es wird aber trotzdem zugegeben, dass die Erfindung des Pelviklasts womöglich noch genialer ist als die des Rhachiofor.

Dass der Pelviklast keine grosse Verbreitung finden wird, nimmt HAGEMEISTER deshalb an, weil ein Verfahren von DENZER seine Anwendung überflüssig macht.

HAGEMEISTER hatte zunächst, wie BECKER, versucht, nach Absetzen im Sprunggelenk das Hinterbein mit der Kolbenkrücke zurückzuschieben, was dazu führte, dass in zwei Fällen der

Uterus durch einen Stumpf perforiert wurde. Später durchschnitt er den M. peroneus tertius, den M. Tibialis anterior und den Tendo calcaneus. Nach Anlegen der Kolbenbrücke gelang es ihm, den Schenkel in der Hüfte so zu beugen, dass er ihn mit einer provisorischen Drahtsäge zusammen mit einem Teil des Beckens vom Rumpf abschneiden konnte. Nach der Veröffentlichung DENZERS (1921), nach der die Zerschneidung des Tendo calcaneus überflüssig ist, arbeitete er nach dieser Methode: Vorziehen der Gliedmasse, so dass die beiden genannten Muskeln vor der Scham durchschnitten werden können. Dann wird die Gliedmasse im Kniegelenk mit der Kolbenbrücke gebeugt, der Metatarsus an die Stange des Instruments angebunden und die Kettensäge, besser noch eine Drahtsäge, über das Kniegelenk geschoben. Unter Verschieben des abzusetzenden Schenkels und Anziehen der anderen Gliedmasse wird gesägt. Auf diese Weise gelingt es oft, noch ein Stück Becken mit abzuschneiden, jedenfalls immer die ganze Gliedmasse bis ans Hüftgelenk vom Rumpf zu trennen.

HAGEMEISTER berichtet von einer weiteren Veröffentlichung über noch einen Fall unzureichender Rhachioforwirkung bei einem 110 Pfund schweren Bullkalb. Aus diesem Bericht geht hervor, dass trotz Ausbohrung der Wirbelsäule von der Nase angefangen, mit viermaligem Zurückdrehen des Bohrers, keine Streckung des Fetus eintrat und die Embryotomie durch Dekapitation und Abschneiden eines Vorderbeines bis zu Lage Kreuz auf Kreuz gebracht und weiter durch Zersägen des Beckens beendet werden musste.

HAGEMEISTER führt diesen Misserfolg auf den nicht ausreichenden Durchmesser des Bohrers zurück und schlägt STÜVEN vor, noch einen grösseren Bohrer von etwa 6 cm Ø zu konstruieren, der wahlweise in besonderen Fällen eingesetzt werden kann. Er macht aber

auf die Gefahr aufmerksam, die mit dem größeren Bohrer für die Haut des Fetus und damit für die Geburtswege der Mutter entsteht. Er schliesst aus dem Misserfolg, der ihm sehr peinlich ist, dass die Grenzen für die Leistung des Instruments nicht allzu weit gezogen sind, was bei der Anschaffung zu beachten sei.

In einem anderen Fall scheiterte die Operation mit dem Bohrer an der Enge des fetalen Wirbelkanals in den Lendenwirbeln. Beide Knöpfe des Spinaskops waren durch die ganze Wirbelsäule gegangen. Der Kopf des Stabes aber, der 5 mm dicker ist als der stärkste Knopf des Spinaskops, ging nicht hindurch. Die Bohrung musste abgebrochen werden, um die Geburt anderweitig zu beenden.

HAGEMEISTER wirft STÜVEN vor, dass sein Gerät nicht genügend durchkonstruiert sei. Er verlangt, dass man mit dem Spinaskop feststellen können muss, ob der Wirbelkanal auch für den Bohrstab durchgängig ist, was nur zu erreichen ist, wenn der eine Spinaskopkopf genau so dick ist wie die Stabspitze. Er stellt ferner fest, dass der Wirkungsgrad des Rhachiofor beschränkt und seine Anschaffung daher unrentabel sei.

Die Antwort STÜVENs, ein unsachlich gehaltener "offener Brief", bringt keine positiven Verbesserungsvorschläge.

PRIEWE berichtet 1928 über gute Erfolge mit dem Rhachiofor. In einem Fall einer starken Wirbelsäulenverbiegung konnte nur bis zur Biegung gebohrt werden.

POMEYER schreibt über die STÜVEN-Instrumente: Der Kopf liegt bei den engen Jungrinderbecken stets weit zurück und schief; man kann recht froh sein, wenn man ihn nach Abnahme der Vorderfüsse in die Scheide hineinbringt, dann erst könnte man die Arbeit mit dem Rhachiofor beginnen.

#### 4) Der Vacuifact von BECKER-SCHÖTTLER.

-Konstruktionen und Fehlkonstruktionen, seine Anwendung-

HORNECK in Frankfurt übergab 1925 der geburtshilflichen und bujatrischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule Berlin ein trepanartiges Werkzeug zur Überprüfung, mit dem die Gliedmassen von Schaf- und Ziegenfeten abgesetzt werden sollten. Über die angeseilte Gliedmasse wird das röhrenförmige Instrument nach proximal geschoben und unter dauerndem Anziehen an dem Seil soll der Gliedmassenknochen der Länge nach von seiner Umgebung freigesägt werden.

Im gleichen Jahr liess Wilhelm BECKER, praktischer Tierarzt in Bevensen, von der gleichen Klinik zwei ähnliche Geräte überprüfen. Bei ihrer Konstruktion ging BECKER von dem Gedanken aus, dass viele Misserfolge des STÜVENschen Geräts darauf zurückzuführen waren, dass die Trümmer der ausgebohrten Wirbelsäule durch ihr Verbleiben im Bohrkanal die Streckung des Fetus verhindern. Das von BECKER eingereichte Gerät erfüllte die Erwartungen zunächst nicht. An die Idee von STÜVEN anknüpfend, wollte er sein Instrument mittels einer kleinen Harpune, deren 4 Widerhaken sich beim Zurückziehen aufrichten, im Wirbelkanal fixieren. Durch forciertes Zurückziehen sollte dann mit dieser Harpune ein Stück Wirbelsäule abgerissen und entfernt werden, nachdem die Wirbelsäule umbohrt war. Es zeigte sich aber bei Versuchen, dass dies nicht gelang, obwohl zum Ausziehen des umbohrten Stückes eine Spindel benutzt wurde, die am Ende des Trepanrohres angebracht war. SCHÖTTLER, damaliger Ordinarius auf dem Lehrstuhl für Bujatrik und Geburtshilfe der Berliner Tierärztlichen Hochschule, änderte die BECKERSche Harpune in einen Führungsstab mit Graduierung (ähnlich dem STÜVENschen), hinter

dessen vorderem Ende ein aufklappbares, harpunenförmiges "Wirbelmesser" angebracht war. Beim Vorschieben des Stabes liegt dieses Messer flach an, richtet sich beim Zurückziehen auf und fixiert dadurch den Stab im Wirbelkanal. Wird schärfer angezogen, so dringt das Messer in eine Zwischenwirbelscheibe und durch Drehen am Führungsstab kann die Wirbelsäule in der Knorpelscheibe abgeschnitten werden. Dies aufgespiesste und abgeschnittene Stück lässt sich mit dem Stab aus dem Trepanrohr herausziehen. Mit dem aus der Zusammenarbeit von BECKER und Prof. SCHÖTTLER in Berlin entstandenen "Vacu-fact" gelang es, die Nachteile des STÜVENschen Geräts völlig zu beseitigen, die Wirbelsäule kann in toto herausgelöst werden. Diese Konstruktion hat sich bewährt.

Zur Anwendung des Vacu-facts wird der Bohrstab möglichst bis zum Kreuzbein in die Wirbelsäule eingeführt. Herstellen der Rückenlage des Muttertieres oder Beckenhochlagerung erleichtern das. Über den Stab wird der Sägezylinder geschoben und ziemlich mühelos mit Rechtsdrehungen gesägt. An einem Draht, der am Ende des Stabes angebracht ist, muss der Fetus gegengehalten werden. Nach Entfernung der umsägten Wirbelsäule verringert sich der Umfang des Fetus um etwa 20 cm. Die Schultern werden extrem beweglich, nachdem die Ansätze der Schultermuskulatur zerstört sind. Nach der Extraktion des Vorderteils kann das Becken mit der Kettensäge geteilt werden.

Im Verlauf weiterer Erfahrungen erwies es sich als schwierig, die Bohrung zentrisch über dem Stab vorwärts zu bringen. Es kam des öfteren vor, dass die Bohrkrone gegen den Stab stiess. Eine Spule (in der Art einer Filmspule), die in den Vacu-fact passte und in der Mitte eine Öffnung für den Bohrstab hatte, verhinderte das schiefe Bohren. Die losgesägte Wirbelsäule schiebt die Spule vor sich her durch den Vacu-fact nach hinten.

In der Praxis traten Schwierigkeiten meist dadurch auf, dass infolge der Wirbelsäulenkrümmung die Sägeröhre nicht parallel mit dem Stab vordrang, sondern in einiger Entfernung den Stab traf. Durch richtige Lagerung des Muttertieres lässt sich dies (SCHÖTTLER) vermeiden. Ist der Fall aber eingetreten, müssen, nachdem der umsägte Teil ausgezogen ist, Stab und Rohr neu angesetzt werden. Die beste Vorbeugung gegen exzentrisches Sägen ist die Spule richtig anzulegen, d.h. sie muss bei Beginn der Operation ganz vorn im Sägerohr liegen. Ferner ist unbedingt zu vermeiden, der Säge willkürlich eine bestimmte Richtung geben zu wollen. Sie sucht sich den richtigen Weg am besten allein.

Der auf der SCHÖTTLERSchen Methode im Becken ausgesägte Zylinder enthält neben Weichteilen das Sitz- und das Schambein, einen Teil des Darmbeins und einen Teil der Gelenkköpfe. Nach seiner Entfernung werden die Hinterbeine des Fetus abnorm beweglich. Der Umfang des Hinterteils verringert sich um 27 cm, so dass ein Ausziehen immer möglich ist.

Will man mit dem grossen Rohr eine Hintergliedmasse heraussägen, muss diese möglichst gestreckt vorliegen. Dies lässt sich durch die Zerschneidung der Achillessehne und des Tibialis anterior bewerkstelligen. Die Amputation im Sprunggelenk hat einen ähnlichen Effekt. Über ein Seil, mit dem die Gliedmasse fixiert ist, wird das Rohr (ohne Stab) geschoben. Liegt der Sägekranz fest an der Gliedmasse an, wird mit dem Sägen begonnen. Es wird eingestellt, wenn das Hüftgelenk erfasst ist. Dann kann die Gliedmasse durch kräftigen Zug herausgebracht werden.

Auch eine Rückenquerlage lässt sich mit dem Gerät beheben. Nachdem der Bohrstab mit dem KREY-SCHÖTTLERSchen Haken versehen, an der Wirbelsäule fixiert ist, kann man diese quer

durchsägen. Bauchlagen werden durch Umsägen der vorliegenden Gliedmassen in Angriff genommen. Der Vacufact eignet sich auch für die Bearbeitung des Kopfes unter der Bedingung, dass der Bohrstab mit dem SCHÖTTLERSchen Haken an der Nase fixiert ist. Im Anschluss daran kann die Wirbelsäule auf bekannte Weise umsägt werden. SCHÖTTLER nimmt an, dass auch bei ganz abnormen Lagen, wenn nur irgendeine Stelle des Fetus zu erreichen ist, mit dem grossen Rohr gebohrt werden kann und auf alle Fälle eine Verringerung der Fetusmasse zu erreichen ist.

1927 konstruierte SCHÖTTLER einen Haken, der eine Vereinfachung der Vacufactbenutzung in Hinterendlage mit sich brachte (BECKER hatte etwa zur gleichen Zeit wie SCHÖTTLER einen "Speerhaken" konstruiert, der sich gegenüber dem SCHÖTTLERSchen "Harpunenhaken" nicht durchsetzen konnte). Durch ihn wurde der grosse Vacufact überflüssig und somit das Instrumentarium vereinfacht.

BECKER hatte ursprünglich zwei Trepane von verschiedener Grösse vorgesehen. Einer mit 6,7 cm  $\varnothing$  am Sägerand war für die Embryotomie in Vorderendlage gedacht, einer mit 8,3 cm Sägedurchmesser für die Hinterendlage. Der Sägeenteil ist jeweils etwas nach innen eingebogen, so dass sich für das Trepanrohr ein Durchmesser von 7 bzw. 8,5 cm ergibt. Der vom Sägekranz umsägte Gewebszylinder ist infolgedessen etwas schwächer als das Lumen des Rohres. Er lässt sich leicht aus ihm entfernen. Das um den Trepan stehengebliebene Gewebe ist nachgiebig und weicht aus.

Der grosse Vacufact eignete sich nicht nur für die Bearbeitung des Beckens, mit ihm liessen sich auch fetale Gliedmassen von Rind und Pferd, auf Grund des grösseren Durchmessers, nach der Methode HORNECK (s. Anfang des Kapitels).

Der neue Haken ist in seinem vorderen Teil gekröpft, so dass ein Knochen, der mit ihm gefasst wird, immer mitten vor den Vacufact geführt wird. Nachdem ein Hautschnitt vom Sitzbein in Richtung auf den Fersenhöcker über den M. semitendiosus angelegt ist, wird die Haut gelöst und der Haken dicht unterhalb des Beckenbodens eingestossen. Ist er etwa 20 cm vorgedrungen, hakt er sich beim Aufrichten vor dem Schambeinrand fest. Mit einem Seil oder einem Draht wird er in seiner Lage fixiert und nun mit dem Vacufact gesägt. Die Wirkung des kleinen Geräts ist fast ebenso gross, wie die des grossen. Der Haken kann auch an einem Femurhals oder einem sonstigen Knochen angesetzt werden, bei Rückenquerlagen dementsprechend an der Wirbelsäule. Nachdem die Wirbelsäule mit Hilfe des Hakens und mit dem Vacufact quer durchtrennt ist, geht die Embryotomie mit dem Harpunenmesser und dem Vacufact längs in der Wirbelsäule weiter. Auch beim Sägen in der Hintereンドlage wird im Gegensatz zum Rhachiofor die Schulter immer derartig gelockert, dass eine weitere Bearbeitung meist nicht nötig ist.

Um mit dem grossen Rohr das fetale Becken bearbeiten zu können, hatte SCHÖTTLER den Bohrstab zunächst mit einem Doppelhaken versehen (KREY-SCHÖTTLER). Mit dem Haken werden Sitz- und Schambein erfasst, der Vacufact über den Bohrstab geschoben und die erfassten Knochen herausgesägt. BECKER hatte für die Beckenbearbeitung einen besonderen Stab hergestellt, der an seiner Spitze klobig verdickt und mit Widerhaken versehen war, die sich im Becken des Fetus festhaken sollten. Diese Konstruktion hat sich nicht bewährt.

### 5) Die Schneckensäge nach BECKER.

1927 zeigt BECKER in einer Veröffentlichung eine Schneckensäge, die er zum Sprengen der fetalen Beckenknochen von der Beckenhöhle aus benutzt. Das Gerät ist ein Bohrer, dessen Windungen von der Spitze aus immer höher werden (wie die Geburtsschraube von LOWEG). Die letzte Windung hat einen Durchmesser von 9 cm. Während die ersten kleineren Windungen an ihrer Kante glatt sind, weisen die grösseren Sägezähne auf. Es handelt sich also um eine Kombination von Bohrer(STÜVEN) und Säge.

Das Instrument wird auf der Haut am Schambein angesetzt (eventuell unter Schutz durch die Hand) und in Richtung der Schambeinfuge eingeschraubt. Durch mehrmaliges Vor- und Zurückdrehen werden die Knochen des Beckens, je nach der Richtung auch das Kreuzbein, zertümmert und durch Rütteln an der Schneckensäge aus ihrer natürlichen Lage gebracht. Sollte das fetale Becken nach Zerstörung der Knochen sich noch nicht entwickeln lassen, muss an den Hinterbeinen scharf gezogen werden, während die Schneckensäge nochmals angewandt wird und dabei die Muskeln des Hinterteils zerreisst.

1934 veröffentlicht BECKER die endgültige Form der Schneckensäge. Das SCHÖTTLERSche aufklappbare Messer zum Abschneiden der Wirbelsäule hatte sich nicht in allen Fällen bewährt. Es war die richtige Stelle mit dem Messer manchmal nicht zu treffen oder die Stange überhaupt nicht weit genug einzuführen wegen einer Krümmung der Wirbelsäule. In der Halswirbelsäule mit ihren besonderen anatomischen Verbindungen kann das Instrument die Wirbel überhaupt nicht voneinander trennen. Andererseits hatte es sich herausgestellt, dass mit der Schneckensäge die Wirbelsäulenzerlegung gut zu machen war. Wegen ihrer starren Beschaffenheit kann aber auch sie (die alte Form)

den Krümmungen der Wirbelsäule nicht folgen und tritt deshalb mit ihrer Spitze oft aus dem Wirbelkanal heraus. Durch Anbringen von je zwei Doppelscharnieren (Kardan- oder Kreuzgelenke), deren Achsen aufeinander senkrecht stehen, gelang es BECKER, den Schaft der Schneckensäge nach allen Richtungen in begrenztem Mass beweglich zu machen. Für die Arbeit im Wirbelkanal sind bei der neuen Säge die niedrigen Windungen am Anfang, wie sie die alte Schneckensäge aufwies, nicht notwendig. Sie wurden weggelassen und ersetzt durch einen 1,2 cm starken Zapfen, der das erste Scharnierpaar aufweist. Dieser dadurch biegsame Zapfen bleibt immer innerhalb des Wirbelkanals. 1,2 cm ist die Stärke, die in jeden Wirbelkanal passt. Die Schneckensäge hat bei einer Gesamtlänge von 85 cm einen Durchmesser von 4 cm an der Schnecke, die aus nur einer immer höher werdenden Windung besteht. Der Schaft ist unterschiedlich dick. Am stärksten ist er unmittelbar hinter der Schnecke, an der das zweite Paar Scharniere sitzt. Ein Querriegel, der mit einem Splint nach der Handhabe zu festgestellt werden kann, dient zum Blockieren der Säge, d.h. er fixiert die Säge in der Wirbelsäule, wenn das von der Schneckensäge bearbeitete und vom Vacufact umsägte Wirbelstück ausgezogen werden soll. Eine Hülse, die über das zweite Paar der Scharniere passt, hat die Aufgabe, diese Scharniere hinter der Schnecke zu fixieren, um im Anfang die Arbeit zu erleichtern, wenn der Zapfen in den Wirbelkanal eingesetzt ist.

Die Wirkung des Geräts ist folgende: Das Gefüge der Wirbel und deren Verbindung untereinander wird gelockert, so dass sie sich leicht in eine Gerade strecken lassen und ein exzentrisches Sägen mit dem Vacufact unter Anwendung der Spule fast unmöglich machen. Die Arbeit des Vacufacts in Verbindung mit der Schneckensäge ist prinzipiell genau

so wie mit dem SCHÖTTLERSchen Messer. Es kann aber mit der Schnecksäge stets bis in das Ende der Wirbelsäule vorgedrungen werden. Statt des Seiles zum Gegenhalten am Schaft der Schnecksäge kann auch ein dünner, von BECKER dazu besonders konstruierter Haken verwendet werden. Nach Beendigung des Sägens mit dem Vacufact wird die Schnecksäge blockiert (Querriegel und Splint) und die Wirbelsäule durch einige weitere Rechtsdrehungen mit Sicherheit abgerissen und ausgezogen.

In der vorliegenden Form (mit dem Harpunenhaken nach SCHÖTTLER und der Schnecksäge) bezeichnet BECKER den Vacufact als das zu seiner Zeit vollkommenste und beste Embryotomiegerät. Er kann in allen fetalen Lagen angewandt werden und wirkt in gleicher Weise in Vorder- und Hinterendlage. Selbst dann, wenn der Fetus noch so fest eingekeilt ist und auch beim grössten Kraftaufwand nicht zurückzubringen ist, auch keine Hand oder ein Instrument neben dem Fetus Platz findet, ist der Vacufact anwendbar. Bei seiner Anwendung hat es der Operateur auch gar nicht nötig, mit der Hand neben dem Fetus einzugehen. Sollte nach der Entfernung der Wirbelsäule der Fetus noch nicht auszuziehen sein, lässt sich die weitere, periphere Umfangsverringering, das Absetzen von Gliedmassen sowohl mit dem Vacufact selbst, als auch mit anderen Geräten sehr leicht bewerkstelligen.

Seine Voraussage, dass die Embryotomie der Wirbelsäule mit dem Vacufact der peripheren Embryotomie mit anderen Geräten den Rang ablaufen wird, hat sich nicht bewahrheitet. Es hat sich das THYGESSEN-Embryotom durchgesetzt.

## V. Die Drahtsägen und Schutzvorrichtungen.

### 1. Einfache Drahtsägen und Schutzvorrichtungen. -FRANCK - VAN STAA-

1876 erwähnt Ludwig FRANCK in seinem Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe einige seiner bedeutungsvollen Versuche, mit Hilfe eines Drahtes, Kopf oder Rumpf eines Fetus abzutrennen. Am eindrucksvollsten ist es, wenn man FRANCK zitiert: "Es hat sich dabei herausgestellt, dass dies mit dünnem, gutgeglühtem Eisen- oder Messingdraht tatsächlich möglich ist. Die Weichgebilde, selbst das Nackenband werden ziemlich rasch durchschnitten, schliesslich selbst der Knochen. In einigen Fällen wurde ein Wirbel in der Mitte durchschnitten, in einem anderen Fall war der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels, in einem dritten waren beide Condylen des Oberhauptbeines abgeschnitten. Ja, der ganze Brustkasten konnte durchschnitten werden und zwar mit Haut, Muskeln und Knochen. Es wurden hierzu dünne, einfache oder zu zwei und drei zusammengedrehte, feinere und möglichst lange Drähte (3 bis 4 m lang) verwendet und durch zwei Mann in sägender Bewegung gegen den Rumpf, Hals und Kopf gezogen. Neusilberdraht erwies sich haltbarer als Messingdraht. So vielversprechend diese Versuche auch waren, so dürfte für die Praxis doch vorerst nur ein geringer Nutzen abfallen und zwar deshalb, weil die Drähte immer zwei- bis zehnmal entzweirissen, ehe die Amputation des betreffenden Gliedes vollendet war. In Wirklichkeit dürfte es aber schwer halten, immer einen neuen Draht in die bereits begonnene Wunde einzuführen. Es ist übrigens recht wohl möglich, dass ein besserer Draht diesem Übelstande abhilft. Der Hauptgrund, warum der Draht so leicht riss, lag jedenfalls darin, dass er sich ausserordentlich erhitzte. Nach einigen Sägebewegungen schon stieg Dampf in die Höhe und der Draht wurde brennend heiss. Je kürzer

der Draht, umso rascher erhitzte er sich und umso rascher riss er.

Bei der Anwendung in praxi müsste man jedes Drahtende durch eine Blechröhre ziehen, um Verletzungen des Muttertieres zu verhindern. Durch Holzröhren darf es nicht geschehen, da der Draht ins Holz einschneidet und nicht mehr ordentlich bewegt werden kann. Obgleich die Resultate mit Draht, wie angegeben, nicht derart sind, dass sie dieser Methode eine allgemeine Verwendung für die Embryotomie sichern können, so zeigen sie doch, dass durch Draht ein ganzes Junge zerschnitten werden kann. Ich halte schon diese Tatsache für wichtig genug, die Versuche weiter fortzusetzen. Die "Drahtsäge" wäre ja ein so einfaches und wohlfeiles, überdies überall anzuwendendes Mittel, dass damit eine ganze Reihe Instrumente erspart werden könnte."

Später sind die Probleme um die Drahtsäge in den Mittelpunkt der Betrachtungen über Embryotomieinstrumente getreten. Wie wichtig die Versuche und wie richtig FRANCKs Vermutungen waren, kann man erst heute richtig erkennen.

Die Versuche von FRANCK wurden zunächst von VAN STAA mit seiner Drahtsäge für die Praxis ausgenutzt. Diese Säge bestand zunächst aus zwei Kupferdrähten mit Querrillen, die umeinander gedreht und mit den Enden in Ringen befestigt waren.

W.BECKER beurteilt dieses Instrument 1953 folgendermassen: "Nachdem die doppeltgedrehte, gutschneidende, billige Drahtsäge hergestellt worden ist, kann die Kettensäge von PERSSON entbehrt werden." D.h., dass die gewöhnliche, ungeschützte Drahtsäge die Kettensäge nach Verwendungsmöglichkeit und Leistung ersetzt. Sie arbeitet ja nach dem gleichen Prinzip mit anderen Mitteln, wobei die Zähne der PERSSON-Säge durch den Drill der Drähte und die

Querrillen dargestellt werden.

Die weitere Entwicklung der Drahtsäge verläuft zunächst so, dass mehr Drähte (3, 4, 6 und 8) verdreht werden und dass schliesslich Bronze als Material verwandt wird.

Die Drahtsäge von EHLERS 1907 macht, was die Zahl der Drähte anbelangt, die gleiche Entwicklung durch. Sie besteht von vornherein aus Stahldrähten.

Verfolgt man später die Entwicklung der Drahtsägen, die für die Benutzung in Führungsgeräten vorgesehen sind, so stellt man fest, dass diese, was die Zahl der Drähte anbetrifft, sehr ähnlich verläuft.

## 2) Die Drahtsägenführungsgeräte.

Seit Einführung der sägenden Instrumente sogar schon bei den Schneideversuchen mit Drahtstücken, die FRANCK vornahm, wurde das Problem des Schutzes der Geburtswege vor den sich bewegenden und sägenden Teilen in Betracht gezogen.

Ringe aus Knochen oder Metall sollten die Schnüre der PERSSON-Säge zusammenhalten. WOLLESEN zog in Erwägung, eine zusammengerollte Gummiplatte für den Schutz der Geburtswege zu verwenden.

Die von FRANCK vorgeschlagenen Blechröhren, durch die er die Schneidedrähte leiten wollte, stellen wohl die ersten Vorläufer der später vervollständigten Absicherung der Sägedrähte dar.

Die Idee, mit solchen Geräten nicht nur den Schutz der Geburtswege zu garantieren, sondern darüber hinaus auch die Schnittführung zu bestimmen, wurde zuerst von THYGESSEN geäußert und verwirklicht.

a) Das Fetotom nach NEUBARTH.

-Die Modifikation von BERGSMA und  
die Modifikation von BENESCH-

Veranlasst durch die Veröffentlichung SCHÜLLER über das Embryotom von THYGESEN gibt NEUBARTH, Veterinärarzt und Kreistierarzt in Züllichau, 1922 eine Konstruktion bekannt, die er seit dem Jahre 1906 in seiner geburtshilflichen Praxis benutzt. Es handelt sich um ein Metallrohr, das an einem Ende einen abnehmbaren, zweimal durchbohrten, dicken Stahlkopf trägt, dessen beide Bohrungen im Rohr münden. Nach den Angaben von NEUBARTH soll der Kopf des Instruments zur Berichtszeit den Beanspruchungen durch die Drahtsäge noch nicht genügen und deshalb in Zukunft aus sehr hartem Stahl angefertigt werden. Über die Drahtsäge, mit der das Instrument versehen wird, ist in der ersten Veröffentlichung nichts gesagt. Lediglich aus der Abbildung geht hervor, dass es sich um eine Drahtsäge handelt, an der zwei T-förmige Handgriffe befestigt sind.

1923 veröffentlichte NEUBARTH das verbesserte Modell seines Instrumentes. Während der Kopf des ersten Modells mehr kugelig ist, zeigt der neue Kopf eine Vertiefung, in der die Bohrungen für die Säge angebracht sind. Um die Öffnungen herum läuft ein wallartiger, sehr harter Rand. Das Rohr ist im ganzen 73 cm lang, in der Mitte zur Desinfektion und zum Transport auseinanderschraubbar. Der verwendete Draht ist genau so aufgebaut wie der, den THYGESEN verwendet. SCHÜLLER erhebt deshalb den Vorwurf, die Drähte seien unter Verletzung des von THYGESEN erworbenen Patents hergestellt worden.

(Das Patent erstreckt sich nur auf die Sägeführungsröhren. Die Stahldrahtsäge von EHLERS, genau so aufgebaut, wurde schon 1907 in Deutschland hergestellt.)

Nach der Ansicht von NEUBARTH ist sein Instrument dem von THYGESSEN in der Einfachheit der Konstruktion überlegen. Die Verwendungsmöglichkeiten beider Instrumente sind die gleichen. NEUBARTH begnügt sich aber nicht damit, die Sägeschlinge über einen Körperteil hinwegzuschieben, um ihn abzusägen. Er legt mit Hilfe eines Schlingenführers den Sägedraht, genau wie es mit der Kettensäge geschieht, um einen Fetusteil herum, dessen Ende er nicht erreichen kann, um dann den Draht wieder ins Fetotom einzufädeln.

Die Anregung, auf diese Weise zu verfahren, geht wohl von LINDE aus, der es als Vorteil gegenüber Messerkette und Kettensäge ansieht, dass die Enden des Drahtes sich nicht frei im Uterus bewegen, sondern in den Röhren verborgen sind. Er empfindet es als Nachteil, dass es in manchen Fällen notwendig wird, die Drahtsäge genau wie die PERSSON-Säge anzulegen, wenn nicht sofort mit der fertigen Schlinge gearbeitet werden kann. Ausserdem müsse immer noch eine verständige Person dabei sein, die nicht zu schnell, nicht zu kräftig und mit Pausen sägt. Ferner findet er, dass der größte Vorteil, den das Instrument ihm bringen könnte, nämlich Schneidemöglichkeiten quer zum Geburtsweg, vor allem zur Dekapitation, nach der Gebrauchsanweisung für das NEUBARTHsche Gerät fast ausgeschlossen wird. Dort heisst es nämlich, dass beim Anlegen der Säge darauf geachtet werden müsse, dass die Richtung, in der gesägt wird, nicht zu stark von der Längsrichtung des Instruments abweicht. Die Reibung würde sonst zu stark und die Säge leicht reissen.

Um das Umschlingen eines fetalen Körperteils schnell durchführen zu können, sind jedem gelieferten Sägedraht ein paar Hülisen beigegeben, mit deren Hilfe es möglich ist, schnell ein Ohr herzustellen, ohne den Draht dabei stark zu knicken. Nach Fixieren des

Schlingenführers in dieser Schleife kann die Säge angelegt werden. Danach wird die Schleife gelöst, der Draht ins Instrument eingeführt und mit den Handgriffen versehen. Es ist darauf zu achten, dass der Draht keine Schlingen bildet, und dass das Fetotom nicht so verdreht wird, dass Teile des Drahtes beim Sägen einander reiben.

1925 beschreibt TOMAN das Drahtsägen-Embryotom von BERGSMA, das sich als ein Kompromiss der Geräte von NEUBARTH und THYGESSEN erweist. Es besteht, wie das Gerät von NEUBARTH, aus einem Rohr und aus einem Kopf, der dem Kopf am Gerät von THYGESSEN gleicht. Dieser hat nur eine Bohrung, durch welche beide Schenkel der Sägeschlinge laufen. Im Innern des Kopfes und am entgegengesetzten Ende des Rohres werden die Sägeschenkel durch je einen Stahlstift auseinandergehalten. Zur Handhabung dient ein ovaler Ring am Ende des Geräts.

Die NEUBARTHschen Originalgriffe für den Sägedraht weisen eine Längsdurchbohrung auf, in die der Draht eingelegt und mit einer Schraube festgeklemmt wird. Diese Handgriffe vermeiden Knickungen der Säge, welche Prädispositionsstellen für Brüche sind.

In einer Entgegnung auf den Artikel von TOMAN führt BENESCH (1925) aus, dass er das Embryotom von THYGESSEN mit befriedigendem Erfolg benutzt hat, dass ihm aber noch verschiedene Nachteile anhaften. Es sei zu kurz, besonders für grosse Stuten, es lasse sich der Kopf nicht immer nahe genug ans Becken des Fohlens (Hinterendlage) anlegen, wodurch die Säge ein Stück frei im Uterus verlaufe und die Wände gefährde (zweimal wurde die Gebärmutter durchtrennt). Das Gerät sei ausserdem nicht zerlegbar und schwer zu reinigen. Das Fetotom von NEUBARTH dagegen sei in seiner ursprünglichen Form unbrauchbar. Der Hauptgrund hierzu sei der unzweckmässige Kopf, der die Drahtsäge zum

Zerreissen bringt. BENESCH versucht nun, die Vorteile der beiden Geräte miteinander zu vereinigen. Die von ihm stammende Modifikation besteht aus einem zerlegbaren Rohr mit einem ringförmigen Griff und einem doppelt durchbohrten Kopf. Die Bohrungen sind ähnlich wie beim Gerät von THYGESSEN, sie treffen sich in dem einen Rohr. Um den Kopf aber in seinen Dimensionen kleiner zu halten, ist er asymmetrisch konstruiert, eine Seite ist abgeplattet, sie muss den Geburtswegen, nicht aber dem Fetus anliegen. Das häufige Reißen der Säge bei dem alten Fetotom führt BENESCH auf den geringen Krümmungsradius des Kopfes zurück.

## 2) b Das Universal-Embryotom von THYGESSEN und seine ursprüngliche Verwendung.

SCHÜLLER beginnt 1922 seinen Artikel, der eine Wiedergabe des Originals von THYGESSEN ist, über das neue Embryotom: "Der dänische Tierarzt THYGESSEN hat im Frühjahr 1921 ein Embryotom konstruiert, das von den bisher im Gebrauch befindlichen erheblich abweicht, und diesen gegenüber in vielen Fällen so erhebliche Vorzüge besitzt, dass es von jedem, der seine Handhabung kennengelernt hat, nicht mehr entbehrt werden möchte. Nächste der PERSSONschen Kettensäge und dem PFLANZschen Embryotom ist es eines der wenigen geburtshilflichen Instrumente, die uns in der Kunst der Zerstückelung der Frucht einen grossen Schritt weitergebracht haben. Ob das STÜVENsche Embryotom einmal berufen sein wird, die bisherigen Instrumente und auch das THYGESSENSche zu ersetzen, muss die Zukunft zeigen. Der Hauptvorteil des THYGESSENSchen Instruments gegenüber anderen Embryotomen liegt darin, dass es nicht nur in der Längsachse, sondern auch in der Querachse des Muttertieres schneiden kann."

Das Instrument, ein Drantsägenführungsgerät besteht aus zwei 72 cm langen Metall-

röhren, die mit einem Zwischenraum von 1,5 cm von drei Klammern zusammengehalten werden. Die beiden mittleren Klammern sind verschieblich und durch Schrauben feststellbar.

Die Verschiebbarkeit der Klammern erscheint SCHÜLLER überflüssig, ebenso ein Haken an der vordersten Klammer, der dazu vorgesehen ist, das Instrument an der Frucht zu befestigen.

Das vorderste Ende des Instruments wird durch zwei miteinander vorschweisste, durchbohrte Stahlköpfe gebildet. Jeder Kopf bildet das vorderste Ende einer Röhre, deren Lumen sich in den Kugeln trichterartig erweitert. Die Öffnung ist allseitig abgerundet, so dass die Sägedrähte an keiner scharfen Kante entlang gleiten müssen. Das andere Ende des Geräts weist einen Knebel als Handgriff auf.

Die Drahtsäge, die in dem Gerät benutzt wird, hält SCHÜLLER für genau so neuartig wie das Embryotom.

Die Säge von VAN STAA, die bekanntlich aus ein paar einfach zusammengedrehten Kupfer- oder Stahldrähten besteht, würde sich an den Köpfen des THYGESSEN-Geräts bald abgeschliffen haben. Auch die Biegsamkeit dieser Säge wäre nicht gross genug, um etwa mit ihr einen rechtwinkligen oder spitzwinkligen Schnitt anbringen zu können. Demzufolge wäre sie nur bedingt in den Röhren von THYGESSEN, nämlich nur bei Schnitten in der Längsrichtung, verwendbar. Die von THYGESSEN angegebene Säge besteht hingegen aus vier glatten, rosshhaarstarken Stahldrähten, die zunächst zu zweien und dann paarweise zusammengedreht sind. Sie ist zusammen knapp so dick wie ein einzelner Draht der VAN STAAschen Säge und infolgedessen viel geschmeidiger als diese. Die Brauchbarkeit der Säge hängt aber ausserdem noch von der richtigen Härtung der Einzeldrähte ab.

THYGESSEN macht 1921 den Vorschlag, Drähte von 10 m Länge zu verwenden, damit die sägende Stelle bei der Arbeit im Knochengewebe immer ausgewechselt werden kann. Auf diese Weise soll das Reißen der Säge und damit das lästige Neuaufstreifen einer Sägeschlinge vermieden werden. Die Enden der Sägedrähte werden durch einen Lötknopf zusammengehalten.

Voraussetzung für das Funktionieren der Säge ist ein nicht zu hartes Anspannen des Drahtes, das Einlegen von kleinen Pausen während der Arbeit, damit der Draht sich nicht zu sehr erhitzen kann und das Auswechseln des arbeitenden Sägeteils beim Durchschneiden von Knochen.

Als Verwendungsmöglichkeiten für das Gerät werden angegeben:

1. Amputation des normal vorliegenden Hinterschenkels bei Kalb oder Fohlen

Das mit der Drahtschlinge versehene Gestänge wird an den Füßeln mit der Hand erfasst und auf der Aussenseite des Beins entlang bis in die Lendengegend des Fetus vorgeführt, während die Schlinge der Säge das Bein um die Innenseite herum umfasst. Soll ein Teil des Beckens mit abgeschnitten werden, so muss der Kopf des Instruments möglichst nahe der Wirbelsäule liegen und die Schlinge den Schwanzansatz mit umfassen. Der abzuschneidende Schenkel wird gestreckt und mit einem dünnen Strick am hinteren Ende des Geräts angebunden. Es genügt auch, wenn ein Gehilfe etwas gegenhält. Ist die Säge auf beschriebene Weise angelegt, lässt sich die Amputation, das Anlegen mit eingerechnet, in 15 bis 20 Minuten erledigen.

## 2. Amputation des normal vorliegenden Vorderschenkels.

Hierbei muss der Kopf des Instrumentes auf der Aussenseite des zu entfernenden Schenkels bis zum Rücken, die Drahtschlinge bis in die Rinne zwischen Schulter, Hals und Brust geführt werden. Dann ist das Bein, wie schon beschrieben, festzubinden und unter gleichzeitigem Anziehen abzusägen.

## 3. Querhalbierung der Frucht.

Wenn es nach dem Absetzen einer oder beider Schultern nicht gelingt, das Kalb bis zur letzten Rippe auszuziehen, fällt es kurzarmigen Operateuren schwer, die Kette des PFLANZschen Embryotoms oder die Kettensäge im Sitzbeinausschnitt anzulegen. Es ist dann eine Querdurchschneidung des Jungen angezeigt, um das ganze Vorderteil entfernen zu können. Das geht mit dem THYGESEN-Gerät leicht. An dem Brustbein entlang wird es möglichst weit vorgeschoben. Das Vorwärtsführen der Schlinge kann sehr erleichtert werden, wenn ein Gehilfe das Gerät festhält, ein anderer mit dem Draht leicht sägende Bewegungen macht, während der Operateur den Draht mit den Fingern nach vorn schiebt.

Innerhalb weniger Monate hatte das THYGESEN-Gerät in Dänemark weite Verbreitung gefunden. Die Mitteilungen über seine Verwendbarkeit lauten durchweg günstig. SCHÜLLER selbst möchte es nicht mehr entbehren, er sieht es nicht als Ersatz sondern als Ergänzung der Kettensäge und des PFLANZschen Embryotoms an. Sein Hauptvorteil liegt nach seiner Ansicht in der Gefährlosigkeit für das Muttertier. Der geübte Geburtshelfer könne es entbehren, den Anfänger könne es vor Schaden und

Verdruss bewahren.

THYGESEN selbst hält die Verstellbarkeit des mit dem Haken versehenen Schiebers für vorteilhaft. Dadurch kann das Embryotom weit eingeführt und am Fetus fixiert werden, auch dann, wenn die Hand des Operateurs den Kopf des Embryotoms nicht mehr erreichen kann. Gelingt es nicht, ein Hinter- oder Vorderbein vollständig abzutrennen, so dass die Säge in den Femur oder die Scapula dringt, so ist nach THYGESEN die jeweilige Gliedmasse immer schon so viel eingeschnitten, dass das Sägen eingestellt und die Gliedmasse unter gleichzeitiger Drehung mit einem Ruck entfernt werden kann.

Zum Absetzen einer Gliedmasse bei Querlagen benutzt THYGESEN das Instrument ohne den Haken.

In einer weiteren Veröffentlichung beschreibt er die Verkleinerung des Brustumfanges. Er führt das Gerät wiederum ohne Haken am Brustbein des Kalbes, dem schon beide Vorderbeine abgenommen wurden, und dem ein Zugstrick um den Hals gelegt wurde, entlang bis an den Schaufelknorpel. Die Sägeschlinge schiebt er zunächst über den Kopf bzw. den Halsstumpf so weit über den Rumpf, bis sie über dem Kopf des Embryotoms steht. Während des folgenden Sägens, durch das der Beginn eines Querschnittes durch den Rumpf gelegt wird, muss am Kopf gezogen werden. Sobald die Wirbelsäule abgetrennt ist, bemerkbar an der Streckung des Fetus, werden die Röhren zurückgezogen, und während die Schlinge im entstandenen Einschnitt liegen bleibt, wird weitergesägt, so dass nun ein Schrägschnitt durch den Brustkasten entsteht. Der Kopf des Embryotoms liegt nach dem "Stellungswechsel" am Brusteingang. Sind auf diese Weise die Rippen quer durchschnitten, ist eine ventrale Brusthälfte mit dem Hinterteil daran

und eine dorsale Brusthälfte entstanden, die zusammen mit dem Hals ausgezogen werden kann. An der unteren Brusthälfte wird das Becken herangezogen, um es auf die gewohnte Weise (mit der Kettensäge) zu teilen. Die beschriebene Methode der Brustzerschneidung bezeichnet THYGESEN als Winkelschnitt. Will man die untere Brusthälfte zuerst entfernen, empfiehlt THYGESEN, die Säge entlang dem fetalen Rücken einzubringen und den Querschnitt vom Bauch bis an die Wirbelsäule zu führen. Der Schnitt durch den Brustkorb soll dann wie vorher durchgeführt werden, nachdem das Embryotom den Stellungswechsel zum Brusteingang gemacht hat. Nachdem der ausgeschnittene untere Teil der Brust entfernt ist, muss die Säge zum Teilen der Lende erneut angelegt werden.

#### Erfahrungen und Erkenntnisse mit dem THYGESEN-Gerät.

Die Praxiserfahrung vieler Tierärzte weist darauf hin, dass der Haken am Instrument überflüssig ist. Er wird an den späteren Lieferungen auf Anraten von THYGESEN nicht mehr angebracht.

Für das häufige Reißen der Säge, worüber geklagt wird, gibt THYGESEN zwei Gründe an: Meist wird an den Sägen zu stark gezogen, zum Teil liegt es auch an der ungleichmässigen Qualität der Drähte.

NYMAND bezeichnet 1921 trotz aller Gründe, die er gegen das Instrument einwendet, das Universal-Embryotom nach THYGESEN als eine Revolution, durch welche alle bekannten Instrumente überflüssig werden.

MELCHORS (1921) fixiert das Embryotom mit einer Schnur, die zwischen Metacarpus (Metatarsus) und den Beugesehnen befestigt wird. Er achtet darauf, dass beim Absetzen des Hinterbeins die Sägeschlinge die Schwanzwurzel einschliesst. Einmal wird dadurch das

Becken halbiert; zum anderen hält nach seinem Dafürhalten die Säge länger, weil der Winkel, den sie mit dem Ende des Embryotoms bildet, so grösser ist. Besonders soll bei Bauchvertikallagen von Fohlen beachtet werden, dass die Säge senkrecht durch den Knochen geht, da andernfalls messerscharfe Knochenkanten entstehen. Nach MELCHIOR'S Urteil ist die Geburtshilfe durch das Embryotom von THYGESEN einen Schritt vorangekommen in dem Bestreben, die Geburt schneller und gefahrlos zu bewerkstelligen. Besonders bei Stutengeburten sei es das Instrument, das im Gegensatz zur ungeschützten Drahtsäge und zur Kettensäge die empfindlichen Geburtswege schont. Kühe stehen bei der Operation ruhig und kauen sogar. Ein Kalb, dem ein Hinterbein abgesägt wurde, kam noch lebend zur Welt.

Auch die Infektionsgefahr ist bei Anwendung dieses Geräts gering, da die Hand nur wenig eingeführt werden muss. Die Sägen sollen nur einmal benutzt werden.

WOLLESEN, der das Embryotom nicht besitzt, es auch nicht anschaffen will, da er schon 30 Jahre, ohne es zu kennen, Geburtshilfe geleistet und embryotomiert hat, hält es für ein bemerkenswertes Instrument.

WOLLESEN übt scharfe Kritik an der in der Kasuistik zeitgenössischer Publikationen geschilderten Technik der Anwendung des THYGESEN-Embryotoms und bemängelt, dass offensichtlich der Besitz des Geräts dazu verleitet, es öfter zu benutzen als unbedingt nötig ist.

HANSEN behauptet 1921, dass der Tierarzt mit ihm für alle Fälle, was die Embryotomie anbetrifft, ausgerüstet ist. Die geringe Dauerhaftigkeit der Drahtsägen verteuert jedoch den Gebrauch, weshalb er selbst immer noch eine Kettensäge mitführt.

b) Die Modifikation des Embryotoms von THYGESEN

aa) von LIESS

Schon bald nach seiner Einführung wurde das Embryotom von THYGESEN an der Geburtshilflichen und Rinderklinik der Tierärztlichen Hochschule in Hannover vor allen anderen Instrumenten bevorzugt (LIESS 1927). LIESS bezeichnet es als geeignet für Dekapitationen, Amputation der Schenkel in toto oder in irgendeinem Gelenk, ausserdem für alle Arbeiten, die auch mit der Kettensäge durchgeführt werden können. Nach LIESS' Ansicht hatten dem Instrument noch einige Mängel an:

- a) Die Röhren sind zu kurz bemessen (s.a. BENESCH).
- b) Der Kopf beansprucht zuviel Platz.
- c) Das Aufstreifen der Sägeschlinge stösst oft auf Schwierigkeiten, besonders wenn die Säge schon gebraucht ist und Neigung zur Kringelbildung zeigt. Die Schlinge lässt sich an der Schnittstelle schlecht fixieren, so dass man öfters auf's Geradewohl lossägen muss.

Demzufolge schlägt LIESS folgende Modifikation des THYGESEN-Geräts vor:

- zu a) Verlängerung der Röhren auf 90 cm. Das Rohrende wird mit einem Stahlflansch versehen, um bei divergierendem Sägezug dort Einkerbungen zu verhindern.
- zu b) Der Durchmesser des einzelnen Kopfes wurde 1 cm geringer gehalten.
- zu c) Die Röhren sind einschliesslich der Köpfe voneinander zu trennen, so dass es möglich ist, sie einzeln einzuführen. Diese einzelnen Sägeröhren können in manchen Fällen einen Schlingenleiter ersetzen. Mit ihrer Hilfe lässt sich

der Draht um einen Körperteil herumlegen. Dazu werden beide Röhren mit den Schlingenschenkeln versehen, in die Geburtswege eingeführt. Eine Röhre wird um den Körper des Fetus herumgeführt und dabei die Schlinge angelegt. Die Röhren wurden mittels eines 60 cm langen Eisenstabs, der an jedem Ende eine zweimal durchbohrte Lasche aufwies, aneinander fixiert. Nach Anlegen der Sägeschlinge wird diese Vorrichtung mit den durchbohrten Laschen über die nun wieder nebeneinander liegenden Röhren geschoben. Der Eisenstab liegt dann zwischen den beiden Röhren und hält sie fest.

Mit dieser Konstruktion will LIESS das lästige Aufstreifen der Schlinge mit der Hand vermeiden. Aber auch ein Stellungswechsel der Säge ist mit diesem Gerät leichter zu bewerkstelligen als mit dem Embryotom nach THYGESEN. Nach einem vollendeten Querschnitt des Rumpfes z.B. brauchten die beiden Röhren nur voneinander getrennt zu werden, um eine von ihnen um den halben Rumpf herumzuführen. Werden dann beide zurückgezogen und wieder vereinigt, kann sofort der Rumpflängsschnitt beginnen.

Mit der Modifikation von LIESS ist es möglich, die Schulter nach dem Verfahren von ALBRECHT abzusetzen. Wenn der Schulterblattknorpel etwas von der Brust gelöst ist, kann man den Sägedraht mit Hilfe der Röhren über den freien Rand legen. Sind die Röhren dann auf die Innenseite des Ellenbogens gebracht und vereinigt, kann die Schulter vom Rumpf gesägt werden. Führt man dabei eine der Röhren über den Hals des Fetus hinweg, wird dieser mit der Schulter zusammen angetrennt. Auch in der Hinterendlage lässt sich mit diesem Gerät im Anschluss an die Rumpfhälfte nach oben beschriebener Methode die Vertikalhalbierung des Beckens durchführen. Auch in

Vorderendlage lässt sich das Becken mit der Drahtsäge halbieren. Bis jetzt wurde von allen Autoren diese Arbeit mit der Kettensäge durchgeführt. Auch LIESS betont, dass Kettensäge, Messerkette und das PFLANZsche Gerät da, wo sie angewandt werden können, schneller arbeiten, dass der Zeitverlust mit der geschützten Drahtsäge aber aufgewogen wird durch die Ungefährlichkeit der genannten Geräte für das Muttertier, dem dadurch die Zuchtbrauchbarkeit und die Rentabilität erhalten wird.

bb) Die Normung des THYGESSEN-Embryotoms von GÖTZE.

Von den vielen Konstruktionen für die Embryotomie hat sich trotz aller Gegenargumente am meisten das von THYGESSEN durchgesetzt, besonders nachdem es von GÖTZE modifiziert und genormt wurde. Die Röhren sind jetzt 86 cm lang und werden am Ende durch eine verschiebbare Halteplatte zusammengehalten, welche am Rand Aussparungen zum Einhängen der Geburtsketten aufweist. Der Krümmungsradius der Kopfwülste soll 10 mm, die Weite der Sägeöffnung 6,5 mm, der Wulst zwischen den Sägeöffnungen 25 mm betragen, weil bei engstehenden Öffnungen die Säge auf umfangreichen Körperteilen schwer in Gang zu bringen ist. Der Kopf hat eine Gesamtbreite von 78, eine Höhe von 46,5 und eine Dicke von 20 mm.

GÖTZE schrieb 1950 über dieses Gerät: "Alle unsere Versuche haben eindeutig ergeben, dass das THYGESSEN-Embryotom tatsächlich ein Universalinstrument ist, mit dem sich jede Embryotomie schnell und sicher beenden lässt. Weder die modifizierten Röhren-Embryotome (NEUBARTH-BENESCH, THYGESSEN-LIESS mit verschiebbaren Röhren) noch die Spiralembryotome (MEYER-SCHLICHTING, BAHLCKE, SCHEUNPFLUG usw.) noch die Embryotome mit freilaufender Säge (REETZ, HENNING, KRANEFÖD) noch sonst irgendein Instrument (Vacufact, PFLANZsches Embryotom,

freie Draht- und Kettensäge, Kettenmesser) vereinigen alle die Vorzüge in sich, die gerade dieses von THYGESSEN angegebene, in seiner Ausführung einfache und schlichte Instrument bietet. Durch dieses Instrument ist tatsächlich nach meinen Erfahrungen das gesamte embryotomische Instrumentarium mit wenigen gleich zu nennenden Ausnahmen entbehrlich geworden."

Über die Eigenschaften, die ein gutes THYGESSEN-Gerät aufweisen muss, noch folgendes: Die Köpfe müssen sehr hart sein, da der Sägeverschleiss sonst gross ist und das Embryotom fast unbrauchbar wird, sobald Rinnen am Kopf auftreten. Bestrebungen, das Instrument schlanker zu gestalten, um in engen Geburtswegen besser zum Ziel zu kommen, liefen darauf hinaus, die Köpfe klein zu halten. So wurde die Schlankheit des Geräts gegen eine Verminderung der Sägeschonung eingetauscht. Aus diesen Gründen sind auch Modifikationen an dem Gerät beiseite gelegt worden. Gegenüber den Einröhreninstrumenten hat der THYGESSEN-Apparat den Vorteil, dass die Köpfe einen gewissen günstigen Abstand (s.o.) behalten, dass das Gerät sicher auf dem Fetus liegt, eine Verwirrung oder Kreuzung der Drähte nicht gut möglich ist und dass das Durchziehen der Sägeschenkel durch je ein einzelnes Rohr leicht und sicher ist. Ausserdem verstopfen sich die relativ weiten Röhren des THYGESSEN-Geräts nicht so leicht mit Haaren wie die Röhren der Modifikation nach LIESS.

Zur Embryotomie sind ausser dem THYGESSEN-Gerät noch notwendig:

- 1) Drahtsäge mit Griffen (Stab- oder Kugelform oder evtl. einfache Bügel zum Anknüpfen der Säge).
- 2) Eine Einfädelsonde.
- 3) Zwei oder drei KREY-SCHÖTTLERSche Doppel-Haken und einige starke Bindfäden für die Haken und als Zugstricke brauchbar, die nach Gebrauch

an infizierten Früchten beseitigt werden können.

- 4) Einen Sägeleiter zum Umschlingen von Gliedmassen mit der Säge. Der SANDSche Schlingenleiter, verstärkt und biegsam, eignet sich gut. Die Säge kann an ihn angeknüpft werden.

#### c) Weitere Röhrenembryotome.

EIKELENBOOM konstruierte (1930) ein ähnliches Gerät, dessen beide Röhren etwa in der Mitte durch eine in einem Gelenk beweglich gehaltene Querstange verbunden sind. Mit Hilfe dieses Gelenks und mit einem Klemmbügel am Ende der Röhren kann die Parallelstellung in begrenztem Masse in eine Winkelstellung überführt werden.

Konstruktionen in Frankreich (BERTHELOON 1951), die wie das Embryotom von EIKELENBOOM mit Hilfe verschiedener Mechanismen eine Winkelstellung der Röhren zulassen, sind die von LEPINAY 1933, von BUTTIN 1939. Das Embryotom von DERRAIN 1926 besteht aus einem Stab mit Handhabe, an dessen vorderem Ende zwei Drahtsägeführungsköpfe (ähnlich wie bei THYGESSEN) befestigt sind; über diesen Stab, der zum Einführen und Fixieren der Säge bestimmt ist, kann eine flache Scheibe geführt werden, welche den Schutz der Geburtswege übernimmt.

Das Embryotom von BATTARELLI 1935 gleicht dem von NEUBARTH-BENESCH (ein Kopf mit zwei Durchbohrungen), besitzt aber als Rohr eine biegsame Drahtspirale.

Das Embryotom von SOULIE 1949 besteht aus einem flachen Leichtmetallrohr. Soll das Gerät mit einer Drahtsäge versehen werden, lässt sich ein Stab einschieben, der so gebaut ist wie der des Embryotoms von DERRAIN. Soll das Gerät als Drahtseilekraseur benutzt werden, wird ein anderer Stab eingeführt, mit

dem durch Torsion die Ekraseurwirkung erzielt wird.

SEIBOLD veröffentlichte 1956 die Konstruktion eines Röhrenembryotoms, das sich bei grosser Enge der Geburtswege besser als das Embryotom von THYGESSEN eignen soll. Seine Röhren liegen dichter beieinander und die einzeln auf den Röhren sitzenden Köpfe sind kleiner bemessen. Durch zwei einfache Klammern und eine solche mit zwei Handgriffen werden die Röhren miteinander verbunden und zwar so, daß sich die eine parallel zur anderen verschieben lässt.

Die Abmessungen gegenüber dem THYGESSEN-Gerät verhalten sich wie folgt:

| Masse                                | THYGESSEN-GÖTZE | SEIBOLD |
|--------------------------------------|-----------------|---------|
| größte Breite an den Köpfen gemessen | 78 mm           | 50 mm   |
| Durchmesser der Köpfe                | 46 mm           | 25 mm   |
| Röhrenabstand                        | 49 mm           | 40 mm   |

Hinsichtlich des Anlegens der Säge mit diesem Gerät werden gegenüber dem THYGESSEN-Instrument folgende Vorteile angeführt.

Beim Aufstreifen der Schlinge über eine Vordergliedmasse (Vorderendlage) braucht nur die bewegliche Röhre ein Stück vorgezogen zu werden, um die Sägeschlinge mit Sicherheit mit einem Schenkel hinter das Schulterblatt zu führen. Sie verläuft dann zwischen Gliedmasse und Brust zur anderen Röhre, deren Kopf vor der Brust steht. Wird der Kopf des Fetus noch in die Schlinge hineingenommen, lassen sich Kopf, Hals und die Gliedmasse zugleich absetzen.

In der Hinterendlage braucht nur die eine Röhre über die Kruppe des Fetus hinweggeschoben

zu werden (unter Einschluss der Schwanzwurzel in die Sägeschlinge), um eine Hintergliedmasse abzusetzen. Wenn die Enge des Beckens sehr gross ist, kann zur Not diese eine Röhre in einen Versenkungsschnitt in der Kruppe eingeschoben werden.

Im übrigen sind mit diesem Gerät die gleichen Möglichkeiten gegeben wie mit dem THYGESSEN-Apparat. Berichte über seine Bewährung liegen von anderer Seite noch nicht vor. Es bleibt abzuwarten, wie sich die kleineren Köpfe auf die Haltbarkeit der Säge auswirken und ob es nicht im Interesse der Überwachung des Sägens vorzuziehen ist, die Austrittsstellen der Säge dicht beieinander zu halten.

### 3) Halbstarre Drahtsägenführungsgeräte.

#### a) Die Spiralen von GLÄTTLI.

GLÄTTLI kam 1923 auf den Gedanken, die bisher starren Drahtsägenführungsinstrumente durch biegsame zu ersetzen. Seiner Meinung nach sind solche starre Röhren am besten nur dann zu verwenden, wenn in Richtung der Geburtswege geschnitten wird, weil nur dann die Säge gegenüber den Geburtswegen genügend verdeckt ist. Er verwendet zu seinen Versuchen Metallschläuche, wie sie am Staubsauger gebräuchlich sind, später auch Drahtspiralen. Da diese aber vom Sägedraht angeschnitten werden, weil sie zu weich sind, versieht er jedes Ende eines Schlauches mit einer Muffe aus Diamantstahl. Ist der Sägedraht angelegt, werden die Metallschläuche auf die Drahtenden aufgeschoben und mit der Hand möglichst nahe an der Schnittstelle fixiert. Auf diese Weise kann man, ohne das Muttertier zu gefährden, in jede Richtung und in jeder Lage schneiden. Seine Veröffentlichung erfolgt 1927.

b) Das Embryotom von MEYER-SCHLICHTING.

1930 konstruierte SCHLICHTING ein Embryotomiegerät, das auf einen Apparat von MEYER aufbaut und eine Haltevorrichtung für die Führungsspiralen bei der Drahtsägenembryotomie darstellt. Das Gerät von MEYER bestand aus einer kleinen Platte, die auf der einen Seite den Haken und auf der anderen Seite einen Kloben aufwies, mit dem die Spirale festgeklemmt wurde. Es liess sich mit diesem Apparat aber nur eine Spirale fixieren und damit nur der eine Schenkel der Drahtsäge, während der andere Schenkel in der zweiten Spirale frei im Geburtsweg lag. Die Sägeschlinge war also nicht ordentlich geschlossen, ihr Verlauf auf dem Fetus nicht festgelegt, so dass sie während des Sägens in die Oberfläche keine Rinne schnitt, sondern auf ihr hin- und herrutschte. Sie drang schlecht ein. Ebenfalls infolge der schlechten Fixierung der Schlinge gingen als Querschnitt begonnene Operationen während des Sägens in Längsschnitte über, weil die Säge versuchte, sich in Richtung des Zuges einzustellen.

SCHLICHTING versieht nun die Platte des Geräts mit einer zweiten Klemmvorrichtung, einem Exzenter, der die zweite Spirale gegen den Kloben der ersten Spirale festklemmt. Die Platte des neuen Instruments ist oval und 5,5 x 13 cm gross. Das Instrument kann mit fertig eingelegter Sägeschlinge über die Gliedmasse geschoben werden. Wird es notwendig, den Sägedraht um eine Gliedmasse herumzuführen, deren Ende nicht zu erreichen ist, so wird das mit Hilfe der Sägegriffe als Schlingenleiter durchgeführt. Die Griffe nehmen nicht nur den Sägedraht auf, der mit einer Schraube festgeklemmt wird, sondern lassen sich auch an den Spiralen befestigen. So ist es möglich, die durch die Spirale geschützte Säge um eine Gliedmasse herumzuführen; das kann auch dann noch vorgenommen werden, wenn das ganze Embryo-

tom mit Schlinge und Spiralen schon eingeführt und auf dem Fetus festgehakt ist. Es muss dann der Exzenter gelöst werden und die freigewordene Spirale mit dem Sägegriff, an dem sie festgemacht ist, voran um den abzusetzenden Fetusteil herumgelegt werden. Danach wird die Spirale wieder mit dem Exzenter festgeklemmt. Es ist einerlei, nach welcher Seite das Ende der Spirale sieht. Zum Absetzen einer Gliedmasse stehen die Spiralen in gleicher Richtung, für einen Rumpfuerschnitt sehen sie nach den entgegengesetzten Seiten. Die Schnittführung am Fetus kann genau so wie mit dem THYGESEN-Gerät gehalten werden. SCHLICHTING sieht es für einen Vorteil gegenüber diesem Gerät an, dass der Krümmungsradius grösser ist, was eine grössere Schonung für die Säge bedeutet. Ferner hält er es für einen Vorzug seines Geräts, dass sich die Spiralen während des Sägens erhitzen, weil er glaubt, dass beim THYGESEN-Gerät die Sägeindräfte allein heiss werden, während der Kopf des Embryotoms kalt bleibt.

Anmerkung: Die Wülste des THYGESEN-Embryotoms erhitzen sich auch, nur infolge ihrer grossen Masse nicht so stark wie die Säge.

Vergleichende Versuche mit den beiden Geräten ergaben gleiche Haltbarkeit der Sägen. Das Gewicht des Embryotoms nach MEYER-SCHLICHTING beträgt 300 Gramm. Es soll nach SCHLICHTING ein Instrument sein, das in seiner Leistung den grossen Instrumenten nicht nachsteht, jedoch diesen gegenüber den grossen Vorteil des Taschenformats und des geringen Preises hat.

Als letzte Verbesserung des Embryotoms nach MEYER-SCHLICHTING wurde das Gerät mit einem 80 cm langen Metallstab versehen, mit dessen Handgriff der Haken an der Unterseite des Instruments aufgeklappt und wieder

angelegt werden kann, ohne dass der Operateur das Gerät mit der Hand berührt. Mit diesem Stab kann das Gerät weit am Fetus entlanggeschoben werden, so dass genau wie mit dem Embryotom von THYGESEN spitzwinklige Schnitte angelegt werden können.

### c) Die Spiralen von REETZ.

Seit 1935 arbeitete REETZ an der Verbesserung von Spiralen zur Führung von Drahtsägen. Er entwickelte das Prinzip von GLÄTTLI (1923) weiter. Im Gegensatz zu diesem verwendet er keine seitlich geschlossenen Metallschläuche sondern Spiralen aus rundem Stahldraht, deren einzelne Windungen nicht dicht aneinander liegen. Während die Spiralen für das Embryotom von MEYER-SCHLICHTING einen Durchmesser von knapp 1 cm haben, weisen die von REETZ konstruierten Spiralen einen solchen von 2 cm auf. Die Drähte sind viel dicker. Dadurch erhalten sie eine grössere Starrheit, so dass sie in der Lage sind, "den Arm des Operateurs zu verlängern", nach den Angaben von REETZ um etwa 25 cm. Auf diese Weise wird es möglich, mit ihnen spitzwinklige Schnitte anzulegen.

Zur Orientierung des Operateurs über die Lage des Endes der Spiralen sind diese etwa handbreit vor der Sägestrittsöffnung wulstig verdickt, die Spirale hat an dieser Stelle einen grösseren Durchmesser und soll hier vom Operateur festgehalten werden.

Der Krümmungsradius des Sägedrahtes ist bei seiner Führung in Spiralen variabel. Er ergibt sich aus der Starrheit der Spiralen einerseits und aus der Kraft, mit welcher an der Säge gezogen wird, andererseits. Da der Sägezug nicht immer gleichmässig ist, bewegen sich die Enden der Spiralen meist hin und her. Infolgedessen ist die Sägeschlinge nie so festgelegt wie bei der Führung durch ein starres

Röhrenembryotom. Aus diesem Grund legt REETZ mehr Wert auf die gute Fixierung der Schlinge in ihrem Scheitelpunkt.

Als Vorteile seiner Spiralen führt REETZ an: Ihre geringe Abmessung; ihren grossen Biegungsradius; ihre leichte Einführungsmöglichkeit in enge und krumme Geburtswege; die Möglichkeit, mit ihnen unbesorgt vor plötzlichem Niederwerfen des Muttertieres am stehenden Tier zu arbeiten; die Möglichkeit, in engen Ställen mit den Spiralen zu arbeiten, ohne in Verlängerung des Muttertieres sägen zu müssen; den sicheren Schutz, den sie für die Geburtswege darstellen (auch ungünstige Hebel- und Stosswirkungen sind nicht zu befürchten); ihre ruhige Lage während des Sägens; das bequeme Anlegen der Sägeschlinge (auch die Umlegemethode ist mit den Spiralen durchführbar); ferner sind die Spiralen leicht zu reinigen und zu transportieren.

REETZ kann wohl das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, das Verhalten der Säge-  
drähte eingehend studiert und erforscht zu haben. Er schreibt die Kringelbildung mehr dem geringen Krümmungsradius des Embryotomkopfes, mehr der dauernden scharfen Biegung als der Erhitzung durch Reibung zu. Das Reißen der Säge führt er auf die gleiche Ursache zurück. Er vergleicht den unbeabsichtigten Sägebruch mit dem beabsichtigten Abbrechen eines Drahtes durch dauernde Biegung an einer Stelle. Nach seiner Erfahrung ist die Beanspruchung der Säge an einem Embryotomkopf fast die gleiche wie an einer Rolle mit gleichem Krümmungsradius. Durch die Erhitzung infolge Biegung und Reibung (innere Reibung) wird das molekulare Gefüge des Drahtes so verändert, dass es seine Stahleigenschaft, die Elastizität, verliert (Kohlenstoffverlust) und schliesslich reisst. Diese Erkenntnisse sind die Grundlagen für die Konstruktion der Spiralen mit dem grossen Krümmungsradius für die Drahtsäge gewesen.

d) Weitere Drahtsägeführungsgeräte.

Einfachere Führungsgeräte für die Drahtsäge wurden noch von POMAYER, HENNING und KRANFOED konstruiert. Die Konstruktionen von POMAYER und HENNING bestehen lediglich aus einem oder zwei Ringen, die mittels Dorn oder Haken am Fetus fixiert und an einer Schnur gehalten werden. KRANFOED hält die beiden Führungsringe für die Drahtsäge an einer Stange. Diese Geräte fixieren lediglich die Sägeschlinge, ohne die Geburtswege schützen zu können.

4) Das Rollenembryotom von REETZ.

REETZ führte zunächst das häufige Reiben der Drahtsägen auf die Reibung mit den Embryotomköpfen zurück. Er hat aus diesem Grund ein Rollen-Embryotom konstruiert (Schon 1924 hatte NYMAND in Dänemark ein Embryotom mit Rollenlagern gefertigt, auch BECKER soll nach den Angaben von REETZ kurz nach seiner Veröffentlichung ein Rollen-Embryotom herausgebracht haben). Das Gerät von REETZ besteht aus einem flachen, 1 m langen Neusilbergehäuse mit einem Kopf von knapp Handgrösse (6 x 6 x 3,5 cm). Dieser Kopf enthält 2 Messer, die durch eine Stange vom hinteren Ende des Geräts aus aufgestellt und wieder angelegt werden können und zur Befestigung des Embryotoms am Fetus dienen. Ferner die 2 Rollen, welche in 2 ebenfalls drehbar aufgehängten Walzen rotieren.

REETZ führt ausser der Sägeschonung noch als Vorteil des Embryotoms an, dass die Säge leicht mit den Fingern einzufädeln ist, dass das Gerät am Fetus zu fixieren ist und zwar auch ausserhalb der Reichweite des Arms.

Die Säge ist in der Lage, im spitzen Winkel zu sägen bis etwa  $110^{\circ}$  (Modus III u. II). Für Winkel von  $110^{\circ}$  bis  $180^{\circ}$  ist das Gerät nicht geeignet, bedingt durch die Aufhängung

der Walzen. Für diese Winkel empfiehlt REETZ, die Spirale von GLATTLI zu verwenden. Ausser besondern Sägegriffen bedient sich REETZ zum Anlegen der Säge noch eines Scalingenschiebers, eines Stabes, dessen Kopf mit einer Kerbe versehen ist. Die Arbeitsmethode mit diesem Embryotom ist die gleiche, wie bei anderen Drahtsäge-Embryotomen. Die Praktiker äussern sich sehr anerkennend über das Rollen-Embryotom, das sie erfolgreich angewandt haben.

### 5) Zwei Konstruktionen von PERL.

1927 zeigt PERL 2 neue Geräte für die Embryotomie. Das eine, ein Drahtseilekraseur, ähnlich dem von WESSEL und WITT, hat statt der Messerkette ein kurzes starkes Drahtseil, das einerseits am Ende des Rohres befestigt wird und dessen anderes Ende an die im Rohr bewegliche Spindel angehängt wird. Von seinem Fixationspunkt am Rohr muss das Drahtseil mit einer Schlinge um die abzusetzende Gliedmasse herum zur Spindel im Rohr verlaufen. Im Gegensatz zu Frankreich haben in Deutschland derartige Geräte keinen Anklang gefunden. Dort sind ähnliche Instrumente noch in der neuesten Literatur zu finden. Es sind dies die Apparate von PROVOST, BUTTIN und SOULIÉ. Der letztere kann aber gleichzeitig als Drahtsäge verwendet werden (BERTHELON). Der Arbeitsbereich der Ekraseure ist das Absetzen verlagerter Gliedmassen und des Kopfes, die Halbierung des Beckens und die Querteilung des Rumpfes. Schwierig ist das Abtrennen der gesamten Gliedmasse vom Rumpf.

Das zweite Gerät von PERL, das "Zirkelschnitt-Embryotom", dient dazu, Kreisschnitte durch Haut und Muskeln von Gliedmassen zu legen und zwar so tief in den Geburtswegen, ohne dass der Operateur mit der Hand eingehen muss. Ähnlich dem Vorderteil des SCHÖTTLERSchen Scheidenschoners besteht das Gerät aus 2 Metall-

ringen (Durchmesser 10 cm), die durch 2 Eisenstangen verbunden sind, so dass man beide auf eine Gliedmasse aufschieben kann. Im vorderen Ring, der teilweise hohl ist ( wie die Decke eines Fahrradschlauches), steht beweglich ein gekrümmtes, konkavschneidiges Messer auf einer Achse, die zum zweiten Ring läuft und dort mit einer Handhabe versehen ist. Durch Drehen der Handhabe bewegt sich das Messer gegen das Zentrum des ersten Ringes. Wird nun der ganze Apparat um die Gliedmasse gedreht, ergibt sich ein Zirkelschnitt. Mit diesem Gerät soll es möglich sein, ein Vorderbein im Ellbogengelenk abzusetzen.

## VI. Die Verbesserung der Drahtsägen zur Benutzung in Führungsinstrumenten.

### 1. Die Drahtsäge von POMAYER.

POMAYER schreibt 1925 über die Nachteile der bisher benutzten Drahtsägen: "Ungeeignetes Material, zu dünne oder zu dicke Drähte verursachen bei unrichtigen Windungen oder Überspinnung leicht Brüchigkeit, zu wenig Zähigkeit und zuviel Reibung. Das molekulare Gefüge in jedem Einzeldraht - die Stahlsorte ist an sich von grösster Wichtigkeit - ist meist schon bei der Herstellung auf Torsion zu sehr beansprucht und jeder einzelne Draht des Seiles unterliegt beim Sägen einem anderen Zug und Bug. Die zu rauhen Drähte können wohl einschneiden, bremsen aber sehr stark, verlangen mehr Zug und reißen leicht ab, die Schleimhaut wird oft verletzt. Je dicker die Säge ist, desto dicker wird im Knochen der Schnittkanal, umsomehr verengt sich die Sägenute hinter dem Draht, weil die Schnittflächen mehr zusammenklappen; die Säge überhitzt und rupft dann so, dass sie kaum hin und her geht und bei der geringsten Änderung zur Zugachse reisst. Ein besonderes kritisches Moment tritt immer ein, wenn die Säge

nach Trennen eines Knochens über Weichteile nochmals auf eine spitzwinklige Knochenkante z.B. ein Ende der Darmbeinschaukel oder eine Rippe, eine Hautspange trifft, und auch dann, wenn sich die Lage des Kalbes (Zugrichtung) etwas ändert."

Hinsichtlich NEUBARTHs Fetotom und THYGESENS Embryotom meint er: "Verwunderlich ist, dass (1925) noch keine fehlerfreie Drahtsäge gefunden ist, und man schon um die Ecke sägen will."

Die von POMAYER konstruierte Säge ist zusammengesetzt aus zwei glatten, auffallend dünnen Drähten von ausgesuchtem, viel durchprobtem und ungemein zähem Spezialstahl, die umeinander gedreht sind und deren Enden mit kleinen Nickelringen versehen sind. Die Säge ist 1,50 m lang. In vielen Versuchen ist die Zahl der Windungen genau festgelegt worden. Das Arbeitsgebiet ist das gleiche wie für die bisherigen Drahtsägen, für Messerkette, Ketten-säge oder das PFLANZsche Embryotom.

## 2.) Die Drahtsäge von LIESS.

Eine Drahtsäge, die speziell für die Röhren-Embryotome gedacht ist und die LIESS 1928 veröffentlicht, besteht aus 9 haarfeinen Stahldrähten; der Querschnitt zeigt drei Bündel aus je drei Drähten, die gleichmässig verdreht sind. Der Durchmesser der Säge ist  $\frac{3}{4}$  mm. Er ist an jeder Stelle gleich gross, so dass die Säge eine vollkommen drehrunde Gestalt hat. Sie ist rostfrei und verträgt eine Belastung von 40 kg. Zu ihrer Handhabe führt LIESS Kugelgriffe ein, deren zwei Hälften durch eine Schraube aneinander geklemmt werden können. Die Säge wird mit einer Schlinge um die Schraube gelegt und durch diese zwischen die Kugelhälften geklemmt. Diese Befestigungsart ist für die Säge sehr schonend. Es sind im Laufe der Zeit eine Reihe von Sägegriffen konstruiert worden, deren Besprechung

aber als Hilfsgeräte für die Embryotomie nicht notwendig erscheint.

Aus schon besprochenen Gründen befürwortet LIESS die Verwendung sehr langer Drähte, deren Handhabung meist mit Schwierigkeiten verbunden ist. Zur Erleichterung ihrer Handhabung konstruierte er eine Rolle, mit deren Hilfe es möglich ist, ein beliebiges Stück eines sehr langen Drahtes zu benutzen, das benutzte Stück schnell zu wechseln, während der Rest auf der Rolle befestigt werden kann.

Die bindfadenähnliche Beschaffenheit der LIESSschen Säge ermöglicht es, abgerissene Stücke wieder anzuknoten und mit dieser geflickten Säge weiterzuarbeiten. Dank dieser Beschaffenheit wird die Verwendung einer Schnur zwischen Schlingenföhrer und Säge überflüssig. Grundsätzlich gelten aber für diese Säge die gleichen Vorsichtsmassnahmen bei ihrer Verwendung wie bei anderen Sägen auch. In der Haltbarkeit ist sie anderen überlegen.

Die heute gebräuchliche Säge für die Embryotomie ist die verstärkte LIESSsche. Sie setzt sich aus 3 x 3 x 3 Drähten zusammen und wird somit von 3 Original-LIESS-Sägen gebildet und hat im wesentlichen die Eigenschaften der Originalsäge hinsichtlich der Biegsamkeit des drehrunden Querschnittes und der Rostfestigkeit. Hingegen ist die Zähnelung der Sägeoberfläche ausgeprägter und demgemäss die Schneidefähigkeit grösser. Auch hat ihre Haltbarkeit gewonnen.

## VII. Kombinierte Embryotomiemethoden.

STROTTHOFF und SCHLICHTING wenden den Vacufact und das Embryotom von THYGESEN kombiniert an. Der noch tief in den Geburtswegen liegende Kopf wird mit dem THYGESEN-Gerät abgesetzt, worauf der Vacufact in Tätigkeit treten kann. Falls in extremen Fällen nach seiner Anwendung die Frucht noch nicht ausgezogen

werden kann, werden die Vorderbeine mit dem THYGESEN-Embryotom entfernt, ausserdem werden mit ihm notwendig werdende Querschnitte angelegt und das Becken halbiert. In der Hinterendlage wird mit dem THYGESEN-Gerät begonnen. Dann folgt wieder das Umsägen der Wirbelsäule mit dem Vacufact, wonach sich der Fetus ausziehen lässt.

#### VIII. Die verschiedenen Richtungen der modernen Embryotomietechnik mittels des THYGESEN-schen Universal-Embryotoms.

##### 1.) Die Hannoversche Methodik.

Im Interesse der Sägeschonung bevorzugt die Hannoversche Methodik stumpfwinklige bis rechtwinklige Schnitte. Zum Verkürzen der Gliedmasse werden als Schnittstellen ausschliesslich die Gelenke zum Querschnitt verwandt (Sägeschonung, Vermeidung scharfer Knochentanten). Auch der Rumpf wird durch Querschnitte in Scheiben zerlegt. Keinesfalls soll durch Zugkraft ein Teil entwickelt werden. Grundregel beim Anlegen des Instruments ist es, erst das Gerät, dann die Säge in Stellung zu bringen; andernfalls kommt man nur mit grosser Mühe zum Ziel, und manche Tierärzte haben aus diesem Grund das THYGESEN-Gerät wieder weggelegt. Wichtig ist ferner die gute Fixierung der Sägeschlinge an der Schnittstelle, was durch eine gute Befestigung des Geräts erreicht wird. Bei Querschnitten genügt das Festhalten von Instrument und Gliedmasse, z.B. mit der Hand oder von Instrument und Rumpf mit Hilfe des Doppelhakens. Beim Absetzen der Gliedmasse in toto, was immer mit **einem spitzwinkligen Schnitt** geschehen muss, ist das Instrument fest mit dem Halteseil der Gliedmasse zu verbinden, weil hier der Sägezug unmittelbar eine Rückwärtsbewegung des Geräts bewirkt. Das gilt für die ganze Dauer des Schnittes, während bei Querschnitten oder Längs-

schnitten die Säge nur so lange gehalten werden muss, bis sie eingedrungen ist.

Das Absetzen der normal vorliegenden Gliedmasse und des Kopfes bedarf keiner Besprechung mehr, ebenso das Verkürzen von eingetretenen Gliedmassen und das Abschneiden des verschlagenen Kopfes. Es sei lediglich noch erwähnt, dass beim Abschneiden im Kniegelenk der Draht distal der Patella liegen soll. Bemerkenswert sind bei GÖTZE Transversalschnitte durch das Becken bei einseitiger oder beidseitiger Hüftbeugehaltung in Fällen, in denen es nicht möglich ist, die Säge um die gebeugten Gliedmassen herumzuführen. Wichtig ist bei diesen Schnitten eine gute Befestigung des Instruments (Zugseil oder SCHÖTTLER-Haken am Schwanzansatz), um das Abrutschen zu vermeiden. Beim Absetzen einer gebeugten Hintergliedmasse (Hüftbeugehaltung) soll der Kopf des Embryotoms auf die Gegenseite gebracht werden, etwa in die Nähe des anderen Hüftgelenks, um mit dem Schnitt auch das Becken zu verkleinern.

Obwohl die Geburtshindernisse, die eine Embryotomie erfordern, bei Rind und Pferd meist ganz verschieden sind (hier oft zu grosse Früchte, dort fast nur abnorme Lage, Stellung oder Haltung), beginnt nach GÖTZE die Embryotomie immer mit platzschaffenden Schnitten durch die Gliedmasse; hier, um nach Entfernung der Gliedmassen zunächst im Karpus (Tarsus), dann im Ellenbogen und im Schultergelenk (Kniegelenk), den Rumpf quer (oder zunächst das Becken längs) in Scheiben zu zerlegen, die durch Winkelschnitte noch kleiner gehalten werden können; dort, um bei einer Bauchquerlage z.B. nach Verkürzung der Gliedmassen bis zum Karpus und zum Knie und nach Entfernen des Kopfes den Fetus in Vorderendlage auszuziehen.

GÖTZE ist der Ansicht, dass die Methode des Von-sich-weg-Schneidens noch nicht praxisreif ist (1951) und dass für diese Methode noch anders geartete Instrumente konstruiert werden müssen und dass die Drahtsägeninstrumente keineswegs als letzte Lösung für alle Zeiten anzusehen sind. Er betont hingegen, wie schon andere vor ihm, dass die Instrumente nicht die Geburtshilfe machen. Sie sollen nur Erleichterung bringen, sie sind Mittel zum Zweck. Die persönlichen Fähigkeiten, die Ruhe, auf den Einzelfall eingestellte Besonnenheit und die Übung sind immer noch das Entscheidende und werden es auch bleiben.

HAGEMEISTER führt in seiner Kritik an der Hannoverschen Embryotomiemethode 1952 folgende Argumente gegen sie an:

- a) Die Methode ist sehr stark schematisiert, sie bietet dadurch dem Anfänger einen besonderen Anreiz. Es werden aber die anatomischen Gegebenheiten der Geburt vernachlässigt und die Geburt dadurch erschwert und verlängert.
- b) Die Methode verstößt gegen den alten Grundsatz, dass eine Gliedmasse, wenn irgend möglich, in toto entfernt werden soll, um das eigentliche Geburtshindernis zu beseitigen.

HAGEMEISTER verwirft die platzschaffende Operation im Fessel- oder Karpalgelenk auch aus Gründen des Tierschutzes. Er verweist nachdrücklich auf die platzschaffende Reposition der Vordergliedmassen in Schulterbeugehaltung, wie sie bei der Methode ALBRECHT-LINDHORST angewandt wird, die selbst dem kurzarmigsten Operateur gestattet, die ganze Gliedmasse abzusetzen.

## 2) Die Technik der Giessener Schule.

Das Anlegen von spitzwinkligen Schnitten (Von-sich-weg-Sägen) wurde bereits von THYGESEN selbst wie auch von anderen Autoren beschrieben und durchgeführt.

Unter bevorzugter Anwendung dieser Schnittmöglichkeit arbeiteten SCHÄETZ und RIECH in Giessen 1953 ein System aus, das zum Ziel hat, eine Embryotomie mit möglichst wenigen Schnitten zu Ende zu führen und dabei lange, schmale Stücke zu erhalten, die sich leicht ausziehen lassen.

Im Gegensatz zur Hannoverschen Methode wird hierbei auf den durch das spitzwinklige Sägen auftretenden grösseren Sägenverschleiss keine Rücksicht genommen.

In Vorderendlage beginnt die Embryotomie mit dem "Couleurbandschnitt", der eine Vordergliedmasse einschliesslich Kopf und Hals wegnimmt, so dass kaum noch ein Halsstumpf bleibt. Der nächste Schnitt entfernt die andere Vordergliedmasse einschliesslich der Wirbelsäule bis an die Lende und einen grossen Teil der Rippen (Diagonalschnitt). Der dritte Schnitt (nicht immer notwendig) ist ein Querschnitt vor dem Becken. Der vierte ein Sagittalschnitt durch das Becken.

In der Hinterendlage wird der erste Schnitt sagittal durch das Becken mit Entfernung einer Gliedmasse geführt. Zweiter Schnitt: Zirkulär um den Rumpf, danach Ausziehen der anderen Gliedmasse. Dritter Schnitt: Längsschnitt durch die Brust unter der Wirbelsäule, welche entfernt wird. Viertes Schnitt diagonal durch die Brust. Fünftes Schnitt: Couleurbandschnitt.

Als Grund für die unterschiedliche Entwicklung der Embryotomietechnik der beiden

Schulen liesse sich anführen, dass es sich einerseits (Hannover) um stark fleischige, absolut zu grosse oder doppelendige Kälber der Niederungsrassen handelt, während in Giessen vorwiegend andere Ursachen von Geburtsstörungen vorliegen.

## C) Schlussbetrachtung.

### I. Zusammenfassung.

In der Zeit, als Tierärzte damit begannen, schwierige Geburten durch operative Eingriffe am Fetus zu lösen, waren Instrumentarium und Technik einfach. Mit Taschen- oder Rebmesser wurde der verlagerte, hinderliche Körperteil abgeschnitten und entfernt, so dass die Geburt möglich wurde. Heute noch wird in manchen Fällen von Verlagerungen nicht anders verfahren, wenn auch die Instrumente andere sind.

Nachdem die Tierärzte sich in der Geburtshilfe gegenüber den Hirten und Schmieden durchzusetzen begannen, wurde auch die Embryotomie wissenschaftlichen Grundsätzen nach betrieben und nach und nach Bestandteil der Lehr- und Übungspläne an den tierärztlichen Bildungsstätten. Von den Tierarztschulen her stammt das Bestreben, nach festen, wissenschaftlichen und lehrbaren Methoden vorzugehen. Die meisten Instrumente dagegen sind in der Praxis entwickelt worden, um eine Arbeitserleichterung zu erzielen und die Operationszeit zu verkürzen. Die Methode und das vorhandene Instrumentarium ergaben, je nach der fetalen Lage, im grossen Rahmen einen bestimmten Arbeitsvorgang. Kleine Besonderheiten jedoch waren dem Willen und dem Geschick des Einzelnen überlassen. Gewohnheit und Übung gehören auch heute noch zur Embryotomie; in der Zeit, als noch mit einfachen Instrumenten gearbeitet wurde, sind sie zum schnellen Gelingen einer Schwerg Geburt noch weitaus nötiger gewesen. Die Fingermesser waren die wesentlichsten Instrumente.

Durch das vermehrte Auftreten zu grosser Früchte beim Rind wurden die Tierärzte bei der Embryotomie häufiger vor eine neue Aufgabe gestellt, die Überwindung der Enge in

den Geburtswegen. Diese Aufgabe zwang Tierärzte und Lehranstalten, nach neuen Instrumenten und Methoden zu suchen, um die Embryotomie mit Erfolg durchführen zu können.

Aseptik und Antiseptik hoben die Hygiene bei der Geburt und der Embryotomie und bildeten die Grundlage besserer Erfolge. Die Narkose und später die Anästhesie des Muttertieres erleichterten einerseits die Durchführung embryotomischer Arbeiten für den Tierarzt, andererseits wurde die Narkose des Muttertieres und die Tötung des Fetus vor der Operation den Forderungen des Tierschutzes gerecht.

Zu Ende des 19. Jahrhunderts war die Embryotomie zu einer wichtigen und fast alltäglichen Verrichtung des Tierarztes geworden, die seinen Ruf beim Klienten begründete. In dieser Zeit wurde hauptsächlich die subkutane Methode angewandt und im Rahmen dieser Methode eine grosse Zahl von Instrumenten konstruiert. Es traten aber auch Geräte in Erscheinung (PERSSON-Säge, PELANZsches Embryotom und Drahtsäge), deren Benutzung im perkutanen Verfahren angezeigt erscheint und die der perkutanen Methode später wieder zum Zuge verhelfen. Das Wesentliche aber an ihnen ist, dass sie in der Lage sind, Knochen zu zerschneiden und dadurch die Schnittführung von den Knochenverbindungen unabhängig zu machen und den Erfolg der Schnitte in Bezug auf die Entwicklung des restlichen Fetus zu verbessern.

Der Beginn des 20. Jahrhunderts erlebt die Blüte der klassischen Embryotomie, einer bestimmten Folge von embryotomischen Massnahmen mit einfachsten Hilfsmitteln, Fingermesser, Schlingenführer und Kettensäge ausgeführt, zu der die Erfahrung vieler Tierärzte hinführte und die von ALBRECHT und LINDHORST aus einer grossen Zahl von Möglichkeiten heraus als die zweckmässigste erkannt wird. Der Beginn

des 20. Jahrhunderts bringt aber weiterhin für die Embryotomie bei den grossen Haustieren neue Ideen, Instrumente und Methoden.

Nur wenige Ideen haben die Technik der Embryotomie grundlegend beeinflusst. So hat die Idee der zentralen Embryotomie von STÜVEN zur Konstruktion des Rhachiofors und anderer Instrumente geführt, welche eine ganz neue Technik der Embryotomie mit sich brachten.

THYGESENS Idee mit den ursprünglich nur als Schutz für die Geburtswege gedachten Röhren, die Schnittführung der Säge festzulegen, änderten den Gebrauch und die Verwendbarkeit der Drahtsägen von Grund auf und damit die Technik der Embryotomie.

Perkutane und subkutane Methode gingen darauf aus, nach Entfernung peripherer Körperteile des Kalbes den Rumpf für die Geburtswege passierbar zu machen. Man hat diese Methoden als periphere bezeichnet, im Gegensatz dazu die Wirbelsäulenentfernung als zentrale. Die Arbeit mit dem Röhrenembryotom nach dem Vorbild von THYGESEN läuft darauf hinaus, unabhängig von anatomischen Gegebenheiten des Fetus kleine, für die Geburtswege passierbare Stücke zu erhalten. Man könnte von einer radikalen Embryotomie sprechen.

## II. Ausblick auf die Weiterentwicklung.

Der Überblick über die Entwicklung der Embryotomie mit ihrem Instrumentarium und der Technik und die Betrachtung ihres augenblicklichen Standes erwecken den Eindruck, dass ein gewisser Höhepunkt erreicht ist und dass eine weitere Vervollkommnung der technischen Hilfsmittel sich nur auf Konstruktionseinzelheiten erstrecken kann. Das nächstliegende Ziel ( das allerdings schon mit der Einführung der Drahtsägenführungsinstrumente aufgetaucht

war) ist die Verminderung der Reibung zwischen Säge und Embryotomkopf, wobei die Stärke des Kopfes am THYGESEN-Gerät nach Möglichkeit noch verringert werden sollte.

MORHART hat ein Gerät herausgebracht, das diesem Ziel näher führen soll. Es ist ein Rollenembryotom, dessen Rollen in einem drehbaren Kopf (drehbar deshalb, um ihm die Möglichkeit zu geben, sich bis zu einem gewissen Grad auf die Schnittebene einzustellen) auf einem Leichtmetallrohr mit unterteiltem Lumen angebracht sind. Mit einer biegsamen und elastischen Sonde wird der Sägedraht in das Instrument eingeführt.

SCHAETZ hatte sich ein ähnliches Gerät anfertigen lassen, dessen Kopf etwa der Form eines Volkswagens nachgebildet war, um damit leichter in engen Geburtswegen vordringen zu können. Das Gerät war der Technik von SCHAETZ und RIECK entsprechend, vorwiegend für spitzwinklige Schnitte vorgesehen. Nach Mitteilungen von SCHAETZ sind die Versuche damit nicht zur Zufriedenheit ausgefallen, da die Rollen des Embryotoms leicht durch Haare und Stücke von Fruchthüllen usw. festgelegt und dadurch wirkungslos wurden. Die Technik der Embryotomie wird von solchen Konstruktions-einzelheiten nicht berührt. Auf welchem Wege eine Weiterentwicklung vor sich gehen sollte, lässt sich noch nicht absehen.

Die Ausbildung der Tierärzte in der Embryotomie während des Studiums wird zu-meist am THYGESEN-Gerät betrieben. Wenn dies auch von älteren Tierärzten bedauert (HAGEMEISTER) oder als nicht richtig angesehen wird (KIESCHKE), so greift doch in der Praxis kaum einer der jüngeren Tierärzte zu einem anderen Gerät als zum THYGESEN-Embryotom.

### III. Kaiserschnitt oder Embryotomie beim Rind?

Die Leistungsfähigkeit der Embryotomie erstreckt sich auf alle geburtshilflichen

Situationen, in denen der Fetus mit der Hand und dem Instrument zu erreichen ist, d.h. also, dass die Geburtswege so weit eröffnet sein müssen, dass die räumlichen Voraussetzungen für die Durchführung embryotomischer Operationen gegeben sind.

Die Indikationen zur Embryotomie beim Rind sind nach GÖTZE folgende:

- a) Tote oder lebensschwache, relativ oder absolut zu grosse Früchte in normalen oder fehlerhaften Lagen, Stellungen und Haltungen sowie Missbildungen, die nach dem Ergebnis der geburtshilflichen Untersuchung trotz normaler Eröffnung des weichen Geburtsweges weder durch Auszug mit erlaubter Kraft noch durch Berichtigung zu entwickeln sind.
- b) Lebende Früchte, die nach dem Ergebnis der geburtshilflichen Untersuchung wegen derselben Geburtsstörung wie unter a) weder durch Ausziehen mit erlaubter Kraft noch durch Berichtigung zu entwickeln sind und auf deren Lebenderhaltung der Besitzer keinen Wert legt.
- c) Tote, lebensschwache oder wenig wertvolle lebende Früchte, die nach dem Ergebnis der geburtshilflichen Untersuchung infolge Einengung des knöchernen oder weichen Geburtsweges weder mit erlaubter Zugkraft noch durch Berichtigung zu entwickeln sind. Die Einengung muss jedoch die Anwendung der embryotomischen Instrumente - gegebenenfalls nach Episiotomie - ohne allzu grosse Gefahr für das Muttertier gestatten. Eine solche Indikation gilt besonders bei infiziertem cavum uteri.

Durch die Zerstückelung der Frucht soll das Muttertier unter Schonung der Geburtswege möglichst rasch von der Frucht befreit werden, um es gesund zu erhalten oder seine Gesundheit, soweit sie durch die verzögerte Geburt oder eingetretene Komplikation beeinträchtigt wurde, bald wieder herzustellen. Es liegt im Interesse des Besitzers, von seinem Tier bald wieder Nutzen ziehen zu können. Es soll durch einen unnatürlichen Geburtsvorgang weder die Milchleistung noch die Fruchtbarkeit des Tieres beeinträchtigt werden, nur dann ist seine Rentabilität gesichert.

VANDEPLASSCHE ermittelt 1953 an 239 Tieren, bei denen eine Embryotomie durchgeführt wurde, als Ursache der Schweregeburt (in Prozenten): Zu grosses Kalb 61%; Enge der Geburtswege 27%; Enge des Beckens 5%; abnorme Geburtslage 3%; Missbildung der Frucht 2%; Emphysem des Kalbes 2%.

Als Resultate dieser durchgeführten Embryotomien ermittelte er (in Prozenten): Mortalität des Muttertieres 6%; Verhalten der Nachgeburt 13%; Brunst innerhalb von 6 Monaten 87%; Trächtigkeit innerhalb von 6 Monaten p.o. 73%; Trächtigkeit 10 Monate p.o. 82%.

Während bei der Embryotomie die Frucht immer zu Gunsten des Muttertieres geopfert wird, hat der Kaiserschnitt die Erhaltung sowohl der Frucht als auch des Muttertieres zum Ziel. Nach VANDEPLASSCHE liegt die Indikation zum Kaiserschnitt nur dann vor, wenn die Embryotomie nicht ausführbar ist, in Fällen von nicht aufdrehabarer Uterustorsion, bei zu wenig erweiterten Geburtsweg und bei emphysematösen Kälbern und zugleich unvollständiger Eröffnung der Geburtswege. Die Häufigkeit dieser Fälle unter den Schweregeburten gibt er mit 2% an.

Auch die Giessener Klinik, KÜST 1956 und SCHÄTZ 1956, ist der Ansicht, dass für die Sectio caesarea nur ein relativ enges und scharf umrissenes Indikationsgebiet in Frage kommt.

Es sollte der Kaiserschnitt demnach angewandt werden bei:

- a) Mangelhafter oder fehlender Cervix-erweiterung (unvollständige Geburtsvorbereitung der kaudalen Geburtswege), sofern durch medikamentelle Therapie (Oestrogene) oder langsam, manuellen oder eventuell operativen Eingriff keine Änderung des Zustandes erreicht werden kann.
- b) Torsionen, sofern diese nicht manuell oder durch Wälzen des Muttertieres berichtigt werden können. Dabei ist jedoch die Dauer des Bestehens der torsio prognostisch zu berücksichtigen.
- c) Ausdrücklichen Wunsch des Besitzers unter Berücksichtigung obiger Einschränkungen und des Allgemeinzustandes der Kuh.

Beim Pferd sind es einige ganz seltene Anomalien (Rückenquerlage und Zweihornträchtigkeit), die den Kaiserschnitt erforderlich machen würden, weil sie oft durch Embryotomie nicht zu entwickeln sind.

Es sind jedoch bei der Beurteilung und der Indikationsstellung auch noch andere Gesichtspunkte zu beachten:

- a) Arbeitsaufwand des Operateurs einschliesslich der technischen Schwierigkeiten unter den Verhältnissen der Praxis, der Mangel an erfahrener Assistenz und mangelhafte Aseptik.

- b) Die Frage nach der Rentabilität, dabei muss an die Kosten der Operation, der Arzneimittel und der Antibiotika gedacht werden. Es ist zu erwägen, dass man auf dem Weg der Embryotomie mit wenigen Schnitten eventuell viel schneller zum Ziel kommt. Ferner ist zu bedenken, dass ein grosser Teil der durch Kaiserschnitt entwickelten Kälber infolge der Verzögerung der Geburt nicht lebensfähig ist. In allen diesen Fällen (es muss mit etwa 50% gerechnet werden) ist die Operation sinnlos geworden, weil sie ihren eigentlichen Zweck, die Erhaltung des Jungen verfehlte. Durch ein lebend entwickeltes Kalb sind die Operationskosten ohne weiteres gedeckt, nicht aber durch ein totes.
- c) Zwischenfälle bei der Operation und Verzögerung des Puerperiums sind bei der Embryotomie weniger zu erwarten.
- d) Die Reproduktionsfähigkeit des operierten Tieres, das neu Einsetzen des Zyklus und das Wiederaufnehmen sind zweifellos bei der Sectio in höherem Masse gestört.

Ausser den technisch praktischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten darf allgmein-medizinisch die Forderung nach der näheren Indikationsstellung für einen operativen Eingriff in die Bauchhöhle nicht vernachlässigt werden. Auch in der Veterinärgeburtshilfe muss diese Forderung Gesetz bleiben.

Die Vervollkommnung der Technik des Kaiserschnittes und die mit ihm erzielten Erfolge lassen die Tendenz erkennen, die Indikationen über die vorstehenden hinaus zu erweitern. Diese Entwicklung zeigt sich vor allem in Amerika, wo der Kaiserschnitt auch in der Humangeburtshilfe

hilfe viel häufiger angewandt wird, als beispielsweise in Deutschland. Zweifellos wächst aber auch hier die Zahl der praktischen Tierärzte, denen ähnlich wie die Fremdkörperoperation die Sectio zur Routineoperation wird.

Die Meinung, dass die Embryotomie eine Operation der Vergangenheit ist, spricht HARKINSON 1952 mit den Worten aus: "Ich stelle nun fest, dass die Tage der extensiven Embryotomie für immer vorbei sind, seit diese Operation (Sectio) in einer Stunde oder weniger mit viel weniger Anstrengung für beide, Patient und Operateur, ausgeführt werden kann." Ein Fall aus seiner Kasuistik ist besonders aufschlussreich; er zeigt in charakteristischer Weise die Verschiebung der Indikationen zu Gunsten des Kaiserschnittes. Es heisst da: "Bei der Ankunft wurden Kopf, Vorderbeine und Brust schon ausserhalb der Geburtswege vorgefunden. Ein Kaiserschnitt war angezeigt."

In Deutschland stellt BOLZ 1952 fest, dass die Besitzer vermehrt den Kaiserschnitt wünschen und die Embryotomie ablehnen.

Auf Grund der vorstehenden Erwägungen aber und auf Grund der Erfahrungen von VANDEPLASSCHE kann man übereinstimmend mit diesem sagen, dass beim Rind die Fetotomie noch unbestritten den Ehrenplatz bei der Entwicklung der Schwärgeburten bekleidet.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Diedrich Küst für die Überlassung des Themas herzlich zu danken.

Ebenfalls danke ich den Herren Dr. G.W. R i e c k und Dr. W. U l l n e r, Assistenten an der Ambulatorischen und geburtshilfflichen Veterinärklinik Giessen, für ihre unterstützende Hilfe beim Anfertigen meiner Arbeit.

Der Hochschulbibliothek, besonders Herrn Dr. B e u t h n e r, spreche ich auch an dieser Stelle meinen Dank aus für die reichen Hinweise und Mühen bei der Beschaffung der vielen notwendigen Literatur.

D) L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s .

- 1.) ALBRECHT: Über den praktischen Wert neuer geburtshilflicher Instrumente.  
Wschr.f.Tierhkd u.Viehucht, 1899, 43, Nr.2 S.9
- 2.) ders.: Geburtshilfe beim Pferd (in BAYER u.FRÖHNER) 1913.
- 3.) AMDISEN, J.A.: Über Tierarzt Thygesens Universal-Embryotom. Maanedsskrift for Dyrlæger. 1921.
- 4.) AMOREUX, P.J.: Précis historique de l'art vétérinaire. Montpellier 1810.
- 5.) ARIESS u. GRAWERT: Welche Instrumente benötigt der praktische Tierarzt. Tierärztl.Rundschau 1925, Nr.22, S.372.
- 6.) BACHMANN, A.J.: Verbesserung der Pferdezucht. 1830.
- 7.) BALLHAUS, H.: Kasuistische Beiträge zur Embryotomie bei der Stute. Diss. Giessen 1948.
- 8.) BAUMEISTER, W.: Die tierärztliche Geburtshilfe. 1844.
- 9.) BAYER, J. u. FRÖHNER, E.: Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe. Wien-Leipzig 1896.
- 10.) BECKER, W.: Ein embryotomisches Verfahren. Berliner tierärztl.Wschr.1892 Nr.24, S.281.

- 11.) ders.: Über die geburtshilfliche Entwicklung zu grosser Kälber in der normalen Hinterendlage ohne und mit Hilfe der Embryotomie. Vet.Diss.Bern 1909.
- 12.) ders.: Erfahrungen aus der tierärztlichen Geburtshilfe. 1913.
- 13.) BECKER, W.: Ein geburtshilfliches Instrument. Berliner tierärztl.Wschr., 1919, Nr. 35, S.317.
- 14.) ders.: Das Säge-Embryotom, ein neues geburtshilfliches Instrument für Tierärzte, seine Konstruktion und Anwendung. Tierärztl.Rundschau, 1926, Nr.17, S.289.
- 15.) ders.: Der Vacuifact von Becker-Schöttler, seine endgültige Konstruktion und Anwendung. Tierärztl.Rundschau, 1927, Nr.13, S.230.
- 16.) ders.: Eine neue praktische Embryotomie-Methode mit der Drahtsäge. Tierärztl.Rundschau, 1931, Nr.33, S.585.
- 17.) ders.: Drahtsäge Modell D. und Ketten- oder Gliedersäge, ein Vergleich. Tierärztl.Rundschau, 1931, Nr.52, S.916.
- 18.) ders.: Eine Schneckensäge statt des aufklappbaren Messers für den Vacuifact. Tierärztl.Rundschau, 1934, Nr.7, S.107.

- 19.) ders.: Taschenbuch der Geburtshilfe für Tierärzte.  
2.Aufl., neu bearbeitet von Wolfgang Hagemeister, Parey, Hamburg, 1953.
- 20.) BENESCH, F.: Ein modifizierter Pflanzscher Extraktor und dessen Anwendungen. (Wiener Modell).  
Tierärztl. Archiv II, Jahrgang 1922.
- 21.) ders.: Die Anwendung des modifizierten Pflanzschen Extraktors zur Entfernung eines Hinterfusses.  
Wiener tierärztl. Mschr., 1924, 11. Jahrgang.
- 22.) ders.: Die Geburtshilfe bei Rind und Pferd. 1947.
- 23.) ders.: Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie. 1952.
- 24.) ders.: Zeitgemässe operative Geburtshilfeleistung bei Großtieren.  
Wiener tierärztl. Mschr., 16, S. 1 (1929).
- 25.) BERTHELOU, M.: La Chirurgie gynécologique et obstétricale des femelles domestiques.  
Vigot Frères, Paris 1951.
- 26.) BINZ, P.: Theoretische und praktische Geburtshilfe für Haussäugtiere.  
Freiburg 1830.
- 27.) BITARD: Anzeigen und Gegenanzeigen über Embryotomie (Referat).  
Le Progrès Vétérinaire 1897 (Zit. Dtsch. tierärztl. Wschr. 6, S. 31 (1898)).

- 28.) BLENDINGER, W.: Gedanken und Erfahrungen aus der Praxis.  
Tierärztl. Umschau 1947, Nr. 23/  
24, S. 281.
- 29.) ders.: Neuzeitliche Embryotomie bei Pferd und Rind mit einem Beitrag zur Technik des medianen Kaiserschnittes (s. b. Götze).  
Schaper, Hannover 1950.
- 30.) BÜRGER, H.: Bibliothek der Veterinärkunde.  
Dümmler, Berlin, 1823.
- 31.) BÜTTNER: Verbessertes Embryotom.  
Berliner tierärztl. Wschr., 1896  
Nr. 11, S. 124.
- 32.) CATTANEO, G.: Manuale di ostetricia veterinaria. Milano 1845.
- 33.) CHIRON: Mulomedicina.  
Um 400 n. Chr.
- 34.) COLUMELLA: De re rustica.  
7. Buch, 3. Kap. 41-68 n. Chr.
- 35.) DE BRUIN, M.: Die Geburtshilfe beim Rind  
(s. b. Bayer & Fröhner, 2. Aufl.),  
1902.
- 36.) DENZER, P.: Die Amputation des normal vorliegenden Hinterschenkels bei zu grossen Kälbern.  
Berlin 1921.
- 37.) DIETRICH, J. F. C.: Handbuch der praktischen Geburtshilfe bei größeren Haustieren. 1845.
- 38.) DÖBELI: Schwere Geburtsfälle.  
Schweizer Archiv f. Tierheilkunde 1848, Band 10, S. 132.

- 39.) DÖDERLEIN, G.: Leitfaden für den geburts-  
hilfflichen Operationskurs.  
Stuttgart 1947.
- 40.) DOPHEIDE, Th.: Ein neues Embryotom.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1892, Nr. 18, S. 220.
- 41.) EBERHARD, J. G.: Von dem Verlossen der  
Koejen.  
Amsterdam 1793.
- 42.) EICHBAUM, D. Fr.: Geschichte der Thierheil-  
kunde.  
Parey, Berlin 1885.
- 43.) ENSLIN, Tj. Ch. Fr.: Bibliotheka Veterinaria.  
1824.
- 44.) FASBENDER, H.: Geschichte der Geburts-  
hilfe.  
Fischer, Jena 1906.
- 45.) FECHNER, G.: Werk von der Zucht der  
Pferde, Esel und Maultiere.  
1790.
- 46.) FEY, S.: Zerstückelung und Auszieh-  
ung der schwersten regel-  
widrigen Geburten bei land-  
wirtschaftlichen, größeren  
Haussäugetieren.  
(ein praktischer Beitrag  
zur rationellen Geburts-  
hilfe)  
Konstanz b. Wallis 1823.
- 47.) FLEMING, G.: A text-book of veterinary  
obstetrics.  
London 1878.
- 48.) FRANCK, L.: Handbuch der tierärztli-  
chen Geburtshilfe.  
Berlin 1876.

- 49.) FRANCK, L. und  
ALBRECHT, M.: Handbuch der tierärztlichen  
Geburtshilfe.  
Aufl. 1914.
- 50.) FRANCK, L. und  
ALBRECHT, M. u.  
OPPERMANN, Th.: Handbuch der tierärztlichen  
Geburtshilfe.  
Parey, Berlin 1922.
- 51.) FRÖHNER, R.: Kulturgeschichte der Vete-  
rinärmedizin, Bd. 1, 1952.
- 52.) FRÖHNER, R.: Kulturgeschichte der Vete-  
rinärmedizin, Bd. 2, 1954.
- 53.) GAGZOW, H.: Anfänge der Veterinären-  
bryotomie.  
Vet. Hist. Mitt. 1931.
- 54.) GERLACH: Neue Instrumente für die  
tierärztliche Geburtshilfe.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1920, Nr. 42, S. 492.
- 55.) GLÄTTLI: Zwei geburtshilfliche In-  
strumente.  
Tierärztl. Rundschau 1927,  
Nr. 48, S. 898.
- 56.) GÖTZE, R.: Erfahrungen mit der Sakral-  
und Lumbalanästhesie beim  
Rind.  
Dtsch. tierärztl. Wschr. 36,  
50, 833 (1928).
- 57.) ders.: Neuzeitliche Embryotomie  
bei Pferd und Rind.  
Schaper, Hannover 1950.
- 58.) ders.: Fortschritte und Ziele der  
Tiergeburtshilfe.  
Dtsch. tierärztl. Wschr. 1951,  
Nr. 33/44.

- 59.) GÖTZE u.LIESS: Die neue Modifikation des Drahtsäge-Embryotoms. Dtsch.tierärztl.Wschr.192 Nr.43,S.693.
- 60.) GOTTHARD,J.Chr.: Das Ganze der Pferdezucht 1800.
- 61.) GUBAREWITSCH,J.T.: Veterinarhoje akuschestwo i ginekologija. Moskau 1950.
- 62.) GÜNTHER,J.H.F.: Lehrbuch der praktischen Veterinärgeburthilfe. Hannover 1830.
- 63.) HAGEMEISTER: Die Stüven-Instrumente und einige Bemerkungen zur Embryotomie des Bekkengürtels. Berlin.tierärztl.Wschr. 1922, 38,Nr.13,S.145.
- 64.) ders.: Ein Fall unzureichender Rhachioforwirkung. Berlin.tierärztl.Wschr:38 Nr. 13,S.160(1922).
- 65.) ders.: Mängel des Rhachiofors. Berlin.tierärztl.Wschr.39 18,198(1923).
- 66.) ders.: Zum "Offenen Brief" des Herrn Stüven,Amsterdam. Berl.tierärztl.Wschr.39, 29,336 (1923).
- 67.) ders.: Embryotomie in der Praxis. Der prakt.Tierarzt 1952. Nr.6,S.2.
- 68.) HANSEN,C.T.: Über Tierarzt Thygesens Universal-Embryotom. Maanedsskrift for Drylæger,1921.

- 69.) HARKS, H.: Die Buchliteratur der tierärztlichen Geburtshilfe.
- 70.) HARMS, C.: Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. Hannover 1896.
- 71.) HARTMANN, G.: Pferde- und Maultierzucht. 1777.
- 72.) HAUENSTEIN, E.: Ein Embryotomiemesser. Archiv f. Tierheilkunde, Bd. 30, S. 136 (1904).
- 73.) HENKEL, J. Fr.: Abhandlung von der Geburtshilfe. Berlin 1761.
- 74.) HENKEL, J.: Die Geburtshilfe bei den Kühen. Wien 1840.
- 75.) HOFFMEISTER, G.: Vergleichende Untersuchung über die Entfernung der Gliedmassen unter Anwendung des verdeckten und des offenen Schnitts. Diss.
- 76.) JASCHKE, v., R. Th.: Lehrbuch der Geburtskunde. Springer 1950.
- 77.) JÖHNK, M.: Über die Technik der Embryotomie. Berliner tierärztl. Wschr. 25, 34, 631 (1909).
- 78.) ders.: Ein Rückblick über 1000 Geburten beim Rind. Mhft prakt. Tierhkd., Bd. 31, S. 289 (1920).

- 79.) ders.: Ein Rückblick über 150 Embryotomien beim Rind.  
Dtsch.tierärztl.Wschr.21,  
5,65 (1913).
- 80.) ders.: Geburtshilfe beim Rind, Beobachtungen und Erfahrungen eines Praktikers.  
Konstanz, Terra-Verlag 1952.
- 81.) JÖRG, J. Chr. G.: Schriften zur Beförderung der Kenntnis des Weibes und des Kindes im Allgemeinen und zur Bereicherung der Geburtshilfe ins Besondere.  
Leipzig 1818.
- 82.) ders.: Anleitung zu einer rationalen Geburtshilfe der landwirtschaftlichen Tiere.  
Leipzig 1818.
- 83.) KAFFKE, A.: Beiträge zur tierärztlichen Geburtshilfe einschliesslich Technik der Embryotomie.  
Diss. Berlin 1934.
- 84.) KAISER, F.: Die Hygiene in der geburtshilflichen Praxis und Verwendung eines zweckentsprechenden Instrumentariums.  
Diss. Hannover 1920.
- 85.) KARL: Ein neues Embryotom.  
Wschr. f. Tierheilkunde und Viehzucht, 35, 2, 13, (1891).
- 86.) KIESCHKE: Ist die einseitige Ausbildung am Thygesen-Embryotom richtig?  
Dtsch.tierärztl.Wschr. 1951,  
Nr. 3/4, S. 23.

- 37.) KOHLER: Geschichte und Behandlung einer schweren Geburt bey einer erstgebärenden Kuh. Schweizer Archiv f. Tierheilkunde (Alte Folge), 1831, Bd. 4, S. 368.
- 38.) KOIRANSKI, M.: Ein neues Instrumentenbesteck zur Ausführung der Embryotomie bei grossen Haustieren. Mhft. prakt. Tierhk., 13, 501 (1902).
- 39.) KÜST, D.: Moderne Embryotomie. Dtsch. tierärztl. Wschr. 30, 8, 95 (1922).
- 40.) ders.: 60 Jahre Tiergeburtshilfe. Dtsch. tierärztl. Wschr. 60, S. 39 (1953).
- 41.) ders.: Mündliche Mitteilung 1956.
- 42.) LE CLAINCHE, E.: Histoire de la Médecine Vétérinaire. Toulouse 1936.
- 43.) LEHNDROFF, Graf v.: Handbuch f. Pferdezüchter. Berlin 1921.
- 44.) LICHTENSTERIN, G.: Über Geburtshilfe beim Pferd. 72, 28, 625 u. 779, Münchn. tierärztl. Wschr. (1921).
- 45.) LIEBSCH: Vergleichende Eignungs- und Leistungsprüfung der in der Embryotomie gebräuchlichen Drahtsägen. Tierärztl. Rundschau, 36, S. 173, 191 u. 210 (1930).

- 96.) LIESS, J.: Eine neue Modifikation des Drahtsäge-Embryotoms. Dtsch. Tierärztl. Rundschau 35 43, 693 (1927).
- 97.) ders.: Über eine neuartige Drahtsäge. Tierärztl. Rundschau 34, 1, 12, u. 24, 443, (1928).
- 98.) ders.: Eine verstärkte Drahtsäge zur Embryotomie mittels Röhrenembryotom. Tierärztl. Rundschau 37, 13, 209 (1931).
- 99.) LIHME: Nogle Medelelser om Embryotomi paa "forstore" Fostre. Maanedsskrift for Dryläger, Bd. 1891.
- 100.) LINDE, K.: Erfahrungen mit dem Instrumentarium nach Stüven in der tierärztlichen Geburtshilfe. Berliner tierärztl. Wschr. 37, 25, 289 (1921).
- 101.) ders.: Zum Universalfötotom. Tierärztl. Rundschau, 29, 33, 425 (1923).
- 102.) ders.: Über die neue Pomayersche Drahtsäge. Tierärztl. Rundschau, 32, 3, 42 (1926).
- 103.) LINDHORST, F.: Über die geburtshilfliche Entwicklung von Kälbern, die im Verhältnis zum Raum der Geburtswege zu gross sind, mit besonderer Berücksichtigung der Embryotomie. Berlin 1907.

- .04.) LINDHORST u.DRAHN: Praktikum der tierärztlichen Geburtshilfe.  
Berlin 1920.
- .05.) LOWEG: Schraubenextraktor für Geburtshilfe.  
Berliner tierärztl.Wschr.  
1909,Nr.40,S.730.
- .06.) LÜDERS,J.: Beiträge zur Technik der Embryotomie.  
Diss.Bern 1909.
- .07.) LÜTGENS,H.: Entwicklung zu großer Früchte in Hinterendlage.  
Diss.Berlin 1923.
- .08.) MARTIUS,H.: Die geburtshilflichen Operationen.  
Stuttgart 1953.
- .09.) MASTALL,H.: Über den Kaiserschnitt beim Rind in der Landpraxis.  
Dtsch.tierärztl.Wschr.59,  
3/4,21 (1952).
- .10.) MELCHIORS,A.: Das Universal-Embryotom in der Praxis.(Thygesen).  
Maanedsskrift for Dyr-  
læger 1921.
- .11.) MERTENS,W.: Der Kaiserschnitt beim Rind.  
Diss.Giessen 1954.
- .12.) MØLLER: Lidt om Embryotomi.  
Maanedsskrift for Dyr-  
læger, Bd.19.
- .13.) NEUBARTH: Noch ein Instrument zur Ausführung der Embryotomie.  
Berliner tierärztl.Wschr.  
1922, Nr. 45,S.514.

- 114.) ders.: Das Universal-Fötotom.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1923, Nr. 29, S. 333.
- 115.) NEVERMANN: Das Pflanzsche Embryotom.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1897, Nr. 26, S. 303.
- 116.) NYYGGAARD: Embryotomi og Kaedesav.  
Maandesskrift for Dyrlæger  
1891.
- 117.) NYMAND, J.M.: Über das Universal-Embryo-  
tom. (Thygesen).  
Maanedsskrift 1921.
- 118.) OEHNKE: Die Embryotomie und neuere  
Hilfsmittel zur Ausführung  
derselben.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1892, Nr. 19, S. 217.
- 119.) OPPERMANN: Handbuch für tierärztliche  
Geburtshilfe.  
Berlin 1922.
- 120.) PAULAT, Johs.: Einkeilung des Hinterteils  
des Kalbsfötus im Becken.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1893, Nr. 23, S. 280.
- 121.) PERL: Über zwei neue geburtshilf-  
liche Instrumente.  
Tierärztl. Rundschau, 33, 187  
u. 518, (1927).
- 122.) PFLANZ, J.: Embryotom zur vollständigen  
Durchschneidung des Jungen  
im Mutterleib.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1896, Nr. 47, S. 556.

- 123.) ders.: Embryotomie des Vorderschenkels.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
1904, Nr. 53, S. 887.
- 124.) ders.: Die Verkleinerung des Brust-Beckengürtels in der Embryotomie unter besonderer Berücksichtigung des geburtshilflichen Instrumentariums.  
Diss. Bern 1909.
- 125.) ders.: Die Embryotomie des Brust- und Beckengürtels.  
Berlin 1910.
- 126.) ders.: Eine neue Geburts-Krücken-  
zange.  
Berliner tierärztl. Wschr. 1921  
Nr. 25, S. 290.
- 127.) PILGER, F.: Versuch einer Anweisung zur  
Geburtshilfe.  
Giessen 1820.
- 128.) POMAYER: Eine neue Drahtsäge.  
Tierärztl. Rundschau, 31,  
50, 893 (1925).
- 129.) ders.: Geburtshilfliche Notizen.  
Münchener tierärztl. Wschr. 29,  
21, 265, (1928).
- 130.) ders.: Drahtsäge und moderne Embryo-  
tomie.  
Tierärztl. Rundschau, 36, 5, 74  
(1930).
- 131.) REETZ: Neue Drahtsägerollen-  
Embryotome.  
Tierärztl. Rundschau, 37, 15,  
255 (1931).
- 132.) ders.: Geburtshilfliches.  
Tierärztl. Rundschau, 37, 41,  
725 (1931).

- 133.) ders.: Theorie und Praxis auf dem Gebiet der Geburtshilfe. Tierärztl. Rundschau, 38, 32, 551 (1932).
- 134.) ders.: Stellungnahme zu einzelnen embryotomischen Methoden und Rückblick auf die Entwicklung der Drahtsägen-Führungsinstrumente. Tierärztl. Umschau Nr. 21/22, S. 409 (1950).
- 135.) ders.: Die klassische Embryotomie-Methode nach Albrecht-Lindhorst. Der praktische Tierarzt, Heft 8, S. 189 (1954).
- 136.) RICHTER, J.: Erfahrungen mit der Epiduralanästhesie vom geburtshilflich-gynäkologischen Standpunkt. Münchner tierärztl. Wschr. Nr. 30, S. 427, (1929).
- 137.) RICHTER-GÖTZE: Neuzeitliche Embryotomie beim Pferd und Rind. Hannover 1942.
- 138.) RICHTER-GÖTZE: Lehrbuch der Tiergeburtshilfe. 1950.
- 139.) ROHLWES, J. N.: Das Ganze der Tierheilkunde Leipzig 1922.
- 140.) RUINI, Carlo: Anatomia del Cavallo. 1599.
- 141.) SAAKE: Die Knielage des Kalbes als Ursache der Schweregeburt und die femorale Enukleation. Berliner tierärztl. Wschr. 1891, Nr. 47.

- 142.) SAALMANN, K.: Vergleichende Untersuchung der subkutanen und perkutanen Methode der Embryotomie mit besonderer Berücksichtigung der Schädigung des Muttertieres.  
Diss. Berlin 1930.
- 143.) SAINT-CYR, F.: Traité d'osbtétrique vétérinaire.  
Paris 1875.
- 144.) SAND, G.: Über die Embryotomie mit Anwendung des offenen Schnittes.  
Mhefte prakt. Tierhk., 18, 285 (1907).
- 145.) SEIBOLD: Ein neues Embryotom für die Grosstierpraxis.  
Tierärztl. Umschau, Nr. 5, S. 178 (1956).
- 146.) SIEBOLD, v., E.: Geschichte der Geburtshilfe.  
Tübingen 1903.
- 147.) SIMON, F.: Das corpus hippiatricorum graecorum in seiner Bedeutung als Sammelwerk griechisch-römischer Überlieferung mit besonderer Berücksichtigung der Veterinär-Chirurgie.  
Diss. München.
- 148.) SJÖSTEDT, G. W.: Handbok i Förlossingskonsten.  
1875.
- 149.) SKELETT, E.: A practical Treation on the parturition of the cow, or the extraction of the calw and on the disease of neat cattle in general.  
London 1822.

- 150.) SMITH, P.T.: Bovon obstetrical Work.  
The N.Americ.Veterinarian,  
1946.
- 151.) SURBER: Bericht über eine abnorme  
Geburt durch Missbildung de  
Kalbes verursacht.  
Schweizer Archiv f.Tierheil  
kunde, 327 8 (1846).
- 152.) SCHAETZ, F.: Kasuistische Beiträge zur  
Embryotomie bei der Stute.  
Dtsch.tierärztl.Wschr.1944.
- 153.) ders.: Variationen zur Totalembryo  
tomie beim Rind.  
Berliner tierärztl.Wschr.  
und Münchner tierärztl.Wschr.  
Nr.3, S.41 (1956).
- 154.) ders.: Mündliche Mitteilung (1956)
- 155.) SCHAETZ, F.u.  
RIECK, G.W.: Beitrag zur Methodik der Em  
bryotomie beim Rind.  
Tierärztl.Rundschau, 8, 7/8,  
115 (1953).
- 156.) SCHIEL: Die Embryotomie mit der  
Perssonschen Kettensäge.  
Dtsch.tierärztl.Wschr.12,  
23, 221 (1904).
- 157.) SCHLICHTING: Die Embryotomie mit einem  
neuen Drahtsägeführungs-  
instrument.  
Berliner tierärztl.Wschr.47  
41, 657 (1932).
- 158.) SCHMIDT  
(Buxtehude): Das Pflanzsche Embryotom.  
Dtsch.tierärztl.Wschr. 6,  
28, 241 (1898).

- 159.) SCHMIDT, J.N.: Kapitel widernatürlicher  
(Stallmeister in Geburten in: Der vollkom-  
Husum) mene Pferde-Arzt oder  
praktisches Pferdearzneibuch.  
1790.
- 160.) SCHMIDT, K: Kaiserschnitt beim Rind mit  
mumifizierter Frucht.  
Berliner u. Münchner tier-  
ärztl. Wschr. Nr. 12, S. 135  
(1948).
- 161.) SCHNEE, G.H.: Sonderbare Geburt.  
Landwirtschaftliche Zeitung  
auf das Jahr 1810 oder Re-  
petitorium.
- 162.) SCHÖTTLER: Torsio uteri mit sectio  
caesarea beim Rind.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
37, 14, 157, (1921).
- 163.) ders.: Seltene Seitenkopfhaltung  
beim Fohlen unter der Ge-  
burt.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
37, 29, 339, (1921).
- 164.) ders.: Ein praktischer Doppel-  
haken für die Geburtshilfe.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
40, 15, 187 (1924).
- 165.) ders.: Abänderung des Scheiden-  
schoners.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
40, 15, 187 (1924).
- 166.) ders.: Über Bauchvertikal- und  
Querlage.  
Berliner tierärztl. Wschr.  
40, 17, 217 (1924).

- 167.) ders.: Der Vacufact, ein neues Verfahren in der Embryotomie. Berliner tierärztl. Wschr. 42 24, 393, (1926).
- 168.) ders.: Die Embryotomie in Hinterendlage mit dem Vacufact. Berliner tierärztl. Wschr. 43 11, 169 (1927).
- 169.) ders.: Embryotomie mit dem Vacufact. Berliner tierärztl. Wschr. 44 7, 101, (1928).
- 170.) SCHREINER, Fr.X.J.: Die Behandlung des Pferdes. München 1829.
- 171.) SCHÜLLER: Das Thygesensche Embryotom. Berliner tierärztl. Wschr. 38 15, 171 (1922).
- 172.) ders.: Das Embryotom nach Thygesen. Berliner tierärztl. Wschr. 44 10, 157 (1928).
- 173.) STEIN, W.: Theoretische Anleitung zur Geburtshilfe. 1770.
- 174.) STOSS, A.: Tierärztliche Geburtskunde und Gynäkologie. Stuttgart 1944.
- 175.) STREBEL: Einiges über und aus der tierärztlichen Geburtshilfe. Schweizer Archiv, Bd. 35 (Neue Folge), 1893, S. 15.
- 176.) STROTTHOFF-SCHLICHTING: Die Geburtshilfe mit Vacufact und Embryotom von Thygesen. Berliner tierärztl. Wschr. Nr. 7, S. 103 (1928).

- 177.) ders.: Über drei weitere Embryotomien mit dem Vacuofact minor. Berliner tierärztl. Wschr. Nr. 4, S. 59 (1927).
- 178.) STRUCK: Der Vacuofact in seiner praktischen Anwendung bei zwei Embryotomien. Tierärztl. Rundschau (1932) 37, 21, 355.
- 179.) STÜVEN, W.S.: Eine neue Methode der Embryotomie mit einem neuen Instrumentarium. Berlin 1917.
- 180.) ders.: Eine neue Methode der Embryotomie. Berliner tierärztl. Wschr. 37, 24, 277, (1921).
- 181.) TAPKEN, A.: Über die Embryotomie beim Rind. Mhefte für prakt. Tierhk. 17, 125, (1906).
- 182.) ders.: Über Geburtshilfe beim Pferde. Mhefte f. Prakt. Tierhk. 18, 148 (1907).
- 183.) ders.) Die Praxis des Tierarztes. Berlin 1914.
- 184.) TEETZ: Vor der Geburt erfolgter Abgang der Eihäute. Berliner tierärztl. Wschr. Nr. 22, S. 260 (1899).
- 185.) TENNECKER, Chr.E.: Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. Prag 1820.
- 186.) THOMASSEN: Die Embryotomie bei den großen Haustieren. Annales Belquiges 1881.

- 187.) THYGESEN, J.P.N.: Das Universal-Embryotom.  
Maanedsskrift for Dyrläger  
1921.
- 188.) ders.: Die Verwendung des Universal-Embryotoms zur Verkleinerung des Umfangs des Brustkastens.  
Maanedsskrift for Dyrläger  
1921.
- 189.) ders.: Über das Universal-Embryotom.  
Maanedsskrift for Dyrläger  
1921.
- 190.) TOMAN, R.: Über die neuen Instrumente zur Embryotomie.  
Archiv für Tierheilkunde,  
Bd.52, S.342 u.354, 1925.
- 191.) VALLET, M.J.: L'embryotom polyvalent de Mrs-Soulie.  
Diss.Dammville 1953.
- 192.) VANDEPLASSCHE;  
IDE; VANHEUVERS-  
WIJN; PAREDIS: Is Foetotomie bij Dystokie van Runderen nog Aktueel?  
Vlamms Diergeneeskundig  
Tijdschrift XXII, Nr.7-8  
(1953).
- 193.) VAN DER KAAJ,  
F.C.: Embryotomieën met Behulp van den Rhachiotom van Stüven.  
Tijdschrift voor diergeneeskund, 1931.
- 194.) VAN STAA: Tijdschrift Veeartsenijkundig. Teil 30.
- 195.) VITET, L.: Médecine vétérinaire.  
Paris 1793.

- 196.) VOSSHAGEN: Das geburtshilfliche Instrumentarium.  
Dtsch.tierärztl.Wschr.12,11,  
102 (1904).
- 197.) WEISSENBRUCH,  
J.W.J.: Das Ganze der Rindviehzucht.  
1803.
- 198.) WESSEL,W.u.  
WITT,G.: Der Embryotom-Ekraseur.  
Berliner tierärztl.Wschr.  
Nr.42, S.493, 1898.
- 199.) WESTHUES,M.: Beitrag zur Narkose.  
Tierärztl.Umschau,2 ,23/24,  
277 (1947).
- 200.) WOLLESEN: Ein Beitrag zur Geschichte  
und Technik der Embryotomie.  
Mhefte prakt.Tierhk. 13,481  
(1902).
- 201.) WRIGHT,J.G.u.  
FORMSTON,C.: Mumifizierte Feten bei einer  
Kuh.  
The Vet.Journal 1931.  
Vol.87.  
Zit.in Wiener tierärztl.Mschr  
S.149 1932.
- 202.) ZWICK: Beitrag zur Technik der Em-  
bryotomie.  
Mhefte prakt.Tierhk. 18,  
540 (1907).

## L e b e n s l a u f .

Geboren wurde ich, Gerhard Möller am 28.4.1922 in Weipoltshausen, Krs.Marburg, als Sohn des Lehrers Ernst Möller und seiner Ehefrau Minni, geb. Strack.

Von 1928 an besuchte ich die Volksschule in Weipoltshausen, später in Fronhausen (Lahn), wohin mein Vater versetzt wurde. Ab Ostern 1932 kam ich in die Oberrealschule Marburg(Lahn), wo ich 1941 die Reifeprüfung bestand.

Nach Ableisten der Arbeitsdienstpflicht wurde ich im Sommer 1941 zum Heer einberufen und kam 1942 an die Ostfront, wo ich 1945 in russische Gefangenschaft geriet.

Nach meiner Entlassung im Dezember 1949 begann ich im Sommer-Semester 1950 an der Justus Liebig-Hochschule in Giessen das Studium der Veterinärmedizin und legte 1955 die Tierärztliche Prüfung ab.

Danach begann ich mit der Arbeit an der vorliegenden Dissertation, welche im April 1957 fertiggestellt war und welche ich 1956 von März bis September unterbrach, um bei Herrn Dr. Scholl in Anspach i.Ts. das tierärztliche Praktikum zu absolvieren, woraufhin ich die Approbation erhielt. Nach Einreichen der vorliegenden Arbeit führte ich verschiedene Vertretungen aus und erhielt am 14.Dezember 1957 das vorläufige Diplom.



